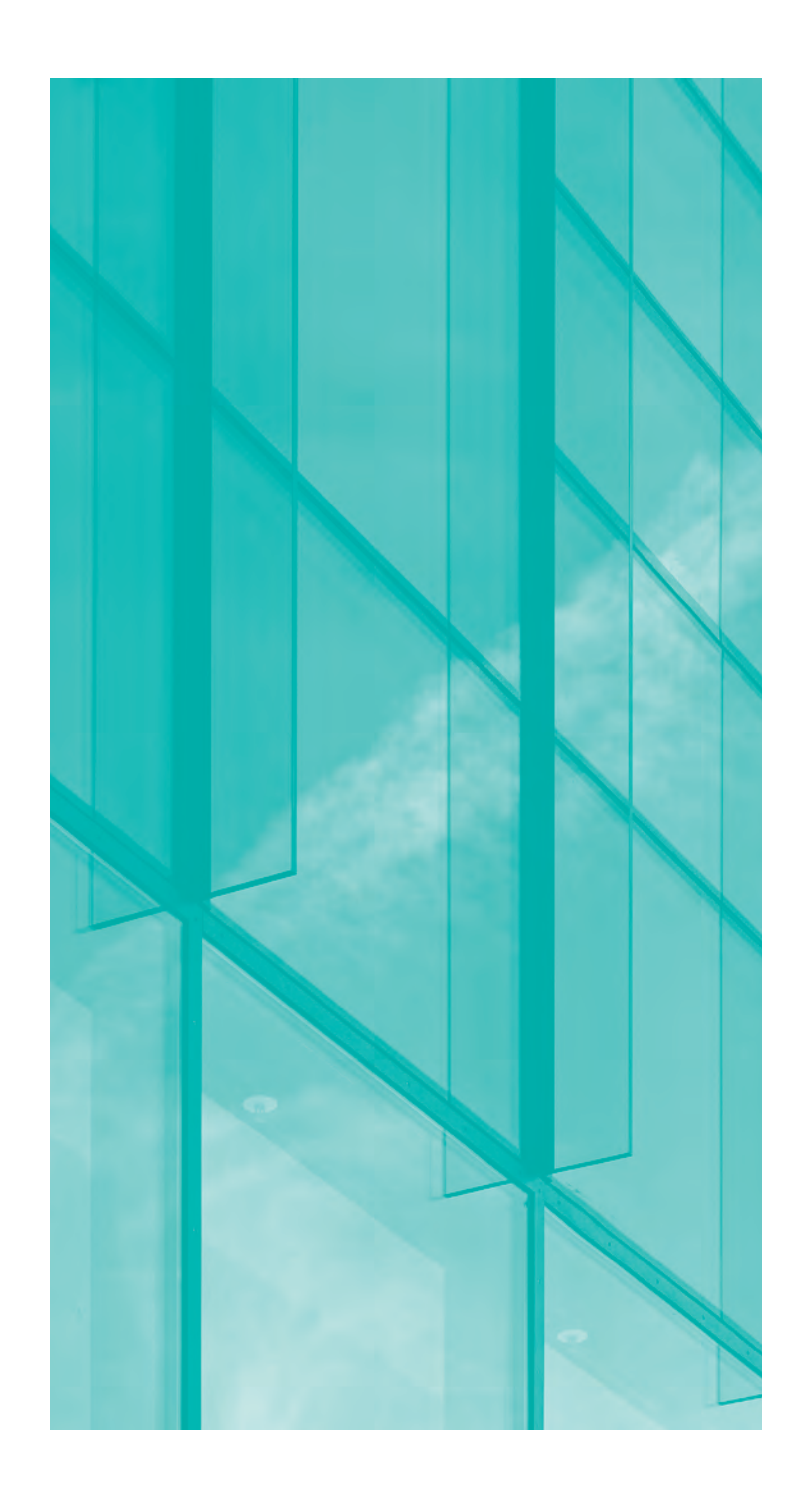


MANUEL DE CONCEPTION DES VITRAGES ISOLANTS

DOW CORNING

DOW CORNING

INFORMATION IMPORTANTE

Les informations ci-dessous sont basées sur les recherches et les observations de Dow Corning et sont considérées comme fiables. Néanmoins, étant donné que les conditions et les méthodes d'utilisation de nos produits échappent à notre contrôle, ces informations ne dispensent pas les clients d'effectuer leurs propres tests pour s'assurer que les produits de Dow Corning sont parfaitement adaptés à leurs applications spécifiques. Dow Corning garantit uniquement la conformité de ses produits aux spécifications de vente annoncées. Le recours de l'utilisateur est limité au remboursement ou au remplacement du produit ne répondant pas aux spécifications de vente. Dow Corning dénonce toute garantie explicite ou implicite concernant l'adéquation du produit avec un usage particulier ou sa valeur commerciale. A moins que Dow Corning n'ait accordé une garantie en bonne et due forme quant à l'adéquation d'un produit avec un usage spécifique, Dow Corning décline toute responsabilité en cas de dommage consécutif ou indirect lié à son utilisation. Les suggestions d'emploi n'exonèrent pas les clients du respect des droits de propriété industrielle éventuels.

Manuel de conception des Vitrages Isolants

DOW CORNING

Table des matières

DOW CORNING

Contents

Manuel de conception des Vitrages Isolants

DOW CORNING

Introduction

Le vitrage isolant est un composant clé de la construction des façades modernes, qui confère de nombreux avantages aux fonctionnalités des murs-rideaux. Face au coût élevé de l'énergie, les performances thermiques des façades de bâtiments sont devenues un facteur très important. L'utilisation de vitrage isolant dans une façade permet aux professionnels de la construction de concevoir des bâtiments avec de larges zones de vision à la fois esthétique et offrant un bon rendement énergétique.

Les unités de vitrage isolant (VI) sont constituées de minimum deux panneaux de verre séparés sur le pourtour par un système d'espaceur et de mastic. L'espace entre les deux panneaux de verre peut être rempli d'air sec ou de gaz inerte.
De nombreux types de verre peuvent être utilisés, parmi lesquels le verre feuilleté, le verre à couche ou le verre allège. Ces composants sont sélectionnés de manière à répondre aux exigences strictes de l'unité VI en termes de teinte, de réflectivité, de transmission lumineuse et acoustique.

Le vitrage isolant est également utilisé dans le système VEC, vitrage extérieur collé, une méthode qui fait appel à un mastic silicone pour fixer le verre à la structure d'un bâtiment. Les performances du vitrage isolant dans les applications de vitrage extérieur collé sont cruciales en raison des charges, des contraintes et des facteurs environnementaux extrêmes auxquels sont soumises les façades. Pour satisfaire ces exigences, la construction des unités VI et la fabrication des composants individuels doivent toutes deux répondre à des normes de qualité très strictes. Depuis la production du verre et l'application du revêtement à l'assemblage final des produits de vitrage isolant, en passant par la fabrication des espaceurs et des mastics, la qualité doit être garantie par la mise en œuvre de procédures de contrôle qualité et d'applications spécifiques.

La sélection des matériaux appropriés est un élément fondamental en vue de garantir les performances du VI. A cette fin, *Dow Corning* propose des mastics silicones haute performance spécialement conçus pour la production de vitrages isolants.

Le Manuel de conception des Vitrages Isolants *Dow Corning* vise à fournir des lignes directrices et des conseils aux fabricants, non seulement pour l'utilisation des mastics pour vitrage isolant *Dow Corning*, mais aussi en tant que source d'informations complémentaires sur la production de VI. *Dow Corning* ne garantit nullement l'exhaustivité ou la précision des informations contenues dans le présent manuel. Celui-ci a été préparé par *Dow Corning* sur la base de ses connaissances actuelles et de son expérience en matière de fabrication de mastics et de production de VI. *Dow Corning* ne garantit nullement les performances des unités VI produites sur la base des informations fournies dans le présent document.

Les lignes directrices de ce Manuel de conception des Vitrages Isolants peuvent être complétées par des exigences locales. Pour plus d'informations, contactez l'Ingénieur du service technique de *Dow Corning*.

Gamme de produits *Dow Corning®*

Dow Corning propose une gamme complète de mastics silicones haute performance. Chaque mastic est conçu et testé pour une application spécifique et doit être utilisé conformément à l'usage prévu, sauf approbation spécifique de *Dow Corning*. Des informations spécifiques sur les produits sont disponibles sur le site www.dowcorning.com.

Mastics silicones pour vitrage isolant

Les mastics silicones *Dow Corning®* suivants sont disponibles pour des applications de vitrage isolant. Ces produits sont destinés à la production de VI uniquement et ne doivent en aucun cas être utilisés en tant que mastics pour vitrage extérieur collé. Une application de vitrage extérieur collé type consiste à fixer un panneau de verre à un cadre métallique.

Mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning®* 3362

Le mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 est un mastic bi-composant à polymérisation rapide et neutre conçu pour être utilisé en tant que joint périphérique des vitrages isolants. Le Mastic silicone *Dow Corning* 3362 a obtenu l'"Agrément Technique Européen" (ETA) en vertu de tests indépendants réalisés conformément au guide européen en matière de vitrages extérieurs collés ETAG-002. Le Mastic *Dow Corning* 3362 est recommandé pour la fabrication des unités VI utilisées dans les applications de vitrage extérieur collé. Le produit a reçu le marquage CE sur base de cet agrément. Le mastic est disponible dans trois types de viscosité selon l'agent de polymérisation : standard, HV et HV/GER. Pour plus d'informations, reportez-vous à la fiche technique du produit.

Mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning®* 3362 HD

Le mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 HD est un produit à module d'élasticité supérieur spécifiquement conçu pour les unités VI remplies au gaz. Le module d'élasticité supérieur du mastic limite la déflection du scellement de l'unité VI, diminuant ainsi les risques de perte de gaz et de se conformer aux normes en vigueur (par exemple, EN 1279-3). Ce produit est disponible dans le même emballage et avec les mêmes agents de polymérisation que le Mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362.

Mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning®* 3793

Le mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3793 est un mastic silicone mono-composant à polymérisation neutre conçu pour être utilisé en tant que joint périphérique dans les vitrages isolants. Il convient pour les unités VI utilisées dans des applications de vitrage extérieur collé.

Mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning®* 3540

Le mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3540 est un mastic silicone mono-composant à polymérisation neutre conçu pour être utilisé en tant que joint périphérique dans les vitrages isolants. *Dow Corning* 3540 ne convient pas pour les unités VI employées dans des applications de vitrage extérieur collé, mais peut par contre être utilisé dans des unités VI exposées aux rayonnements UV mais pas pour application VI/VEC.

Gamme de produits *Dow Corning*®

Mastic pour Vitrage Isolant
Dow Corning® 3-0117

Le mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3-0117 est un mastic silicone mono-composant à polymérisation neutre conçu pour être utilisé en tant que joint périphérique dans les vitrages isolants. Le mastic *Dow Corning* 3-0117 convient pour les unités VI utilisées dans des applications de vitrage extérieur collé.

Mastics silicones pour vitrage extérieur collé

Les mastics silicones *Dow Corning* suivants sont disponibles pour des applications de vitrage extérieur collé. Seuls les mastics silicones pour vitrage extérieur collé *Dow Corning* répertoriés ci-dessous peuvent être utilisés pour des applications de vitrage extérieur collé. Pour plus d'informations sur l'utilisation correcte de mastics silicones dans des applications de vitrage extérieur collé, reportez-vous au "Manuel de conception des Vitrages Extérieurs Collés *Dow Corning*" disponible sur le site www.dowcorning.com.
Les mastics pour vitrage extérieur collé peuvent également être utilisés comme mastics pour vitrage isolant. Contactez le service technique de *Dow Corning* pour plus d'informations.

Mastic silicone pour Vitrage Extérieur Collé *Dow Corning*® 993

Le mastic silicone pour Vitrage Extérieur Collé *Dow Corning* 993 est un mastic bi-composant à polymérisation rapide et neutre conçu pour le collage structurel de verre, de métal et autres matériaux des panneaux. En comparaison avec les mastics silicones mono-composants, les propriétés de polymérisation rapide du *Dow Corning* 993 permettent d'accroître la vitesse de production de murs-rideaux VEC. Le Mastic silicone *Dow Corning* 993 est un mastic à haut module d'élasticité offrant une excellente adhérence sur une large gamme de matériaux. Il a obtenu l'"Agrément Technique Européen" (ETA) en vertu de tests indépendants réalisés conformément au guide européen en matière de vitrages extérieurs collés ETAG-002. Le produit a reçu le marquage CE sur base de cet agrément.

Mastic silicone pour Vitrage Extérieur Collé *Dow Corning*® 895

Le mastic silicone pour Vitrage Extérieur Collé *Dow Corning* 895 est un mastic silicone mono-composant à polymérisation neutre destiné au collage structurel du verre, du métal et d'autres matériaux. C'est un mastic à haut module d'élasticité offrant une excellente adhérence sur toute une série de matériaux. Le *Dow Corning* 895 a obtenu l'"Agrément Technique Européen" (ETA) en vertu de tests indépendants réalisés conformément au guide européen en matière de vitrages extérieurs collés ETAG-002. Le produit a reçu le marquage CE sur base de cet agrément.



Gamme de produits *Dow Corning*®

Mastics silicone d'étanchéité

Dow Corning propose une gamme complète de mastics haute performance pour des applications d'étanchéité. Ces mastics sont conçus pour des joints d'étanchéités et ne doivent en aucun cas être utilisés pour des applications de vitrage extérieur collé. Pour plus d'informations sur l'utilisation correcte des mastics silicones dans des applications d'étanchéité, veuillez vous reporter au "Manuel d'utilisation des produits d'étanchéité pour enveloppes de bâtiments *Dow Corning*" disponible sur le site www.dowcorning.com.

Mastic de construction *Dow Corning*® 756 SMS

Le mastic de construction *Dow Corning* 756 SMS est un mastic silicone mono-composant à bas module d'élasticité et à polymérisation neutre spécialement conçu pour l'étanchéité de substrats sensibles tels que la pierre naturelle et les systèmes de panneaux d'aluminium où les performances esthétiques du mastic jouent un rôle important. Ce mastic est conçu pour ne pas tacher la pierre naturelle et pour accumuler moins de saleté et de contaminants atmosphériques que les mastics de construction traditionnels.

Mastic silicone d'étanchéité *Dow Corning*® 791

Le mastic silicone d'étanchéité *Dow Corning* 791 est un mastic silicone mono-composant à bas module d'élasticité et à polymérisation neutre affichant un temps de formation de peau plus rapide pour les applications d'étanchéité.

Mastic silicone d'étanchéité *Dow Corning*® 797

Le mastic silicone d'étanchéité Dow Corning 797 est un mastic silicone mono-composant à faible module d'élasticité et à polymérisation neutre présentant un temps de lissage plus long pour les applications d'étanchéité.

Nettoyants et primaires

Dow Corning propose une gamme de nettoyants et primaires spécialement conçus pour être utilisés avec des mastics *Dow Corning*. Dans certains cas, un nettoyant ou primaire spécifique est requis pour garantir une adhérence optimale du mastic silicone sur un substrat donné. Pour connaître les recommandations générales en matière de nettoyage des substrats et d'application des primaires, veuillez vous reporter au "Guide de compatibilité/d'adhérence de *Dow Corning* Europe" disponible sur le site www.dowcorning.com.

Nettoyant *Dow Corning*® R-40

Le nettoyant *Dow Corning* R-40 est un mélange de solvants spécialement formulé et conçu pour nettoyer des surfaces en verre et en métal dans des applications de vitrage extérieur collé.

Solvant de nettoyage concentré *Dow Corning*® 3522

Le solvant de nettoyage *Dow Corning* 3522 est un nettoyant conçu pour purger les équipements de mélange de produits bi-composants utilisés pour la production de vitrage isolant et de vitrage extérieur collé. Ce produit ne contient pas de solvant halogéné.

Primaire *Dow Corning*® 1200 OS

Le primaire *Dow Corning* 1200 OS est un primaire de traitement chimique mono-composant conçu pour être utilisé en combinaison avec des mastics Dow Corning dans diverses applications.

Primaire *Dow Corning*® C

Le primaire *Dow Corning* C est un primaire de traitement chimique mono-composant conçu pour les surfaces peintes ou en plastique afin de favoriser le développement de l'adhérence du mastic.

Primaire *Dow Corning*® P

Le primaire *Dow Corning* P est un primaire mono-composant formant un film conçu pour être utilisé sur des substrats poreux dans des applications d'étanchéité.

Service à la clientèle de *Dow Corning*®

Dow Corning propose un large éventail de produits et services visant à assister les fabricants dans la production de vitrage isolant. *Dow Corning* peut ainsi aider le fabricant de VI lors du calcul des dimensions du joint périphérique. Les ingénieurs du service technique de *Dow Corning* peuvent intervenir lors de la conception, de l'évaluation et de la sélection des composants du système de vitrage isolant, en tenant compte des exigences particulières liées à la perméabilité au gaz. *Dow Corning* peut en outre aider le fabricant de VI à mettre sur pied un programme complet de contrôle qualité en vue de garantir l'application correcte du mastic silicone et un contrôle qualité approprié. Ces éléments du service à la clientèle sont décrits plus en détails aux sections suivantes du présent manuel.

Support de Dow Corning aux projets

Tout projet de vitrage extérieur collé faisant appel à des mastics pour vitrage extérieur collé *Dow Corning* doit être examiné et approuvé par *Dow Corning*. Consultez le Manuel de conception des Vitrages Extérieurs Collés *Dow Corning* pour connaître les procédures à suivre en la matière. Pour soutenir ses produits de vitrage extérieur collé, *Dow Corning* passe en revue les dimensions des joints de vitrage isolant pour s'assurer de leur conformité aux normes européennes et industrielles. *Dow Corning* rédige ensuite une lettre de recommandation pour l'utilisation des mastics pour vitrage isolant *Dow Corning* dans le cadre d'un projet spécifique. L'approbation repose sur une production en conformité avec les directives établies par *Dow Corning* dans le présent manuel.

Dans la mesure où le joint périphérique en silicone de l'unité VI ne constitue qu'un des éléments du produit final, il ne peut déterminer à lui seul les bonnes performances des unités VI. De nombreux éléments, comme le type d'espaceur, le type et l'application du joint primaire en butyle, le type de verre, les performances des matériaux, l'application des produits et l'exécution du travail, affectent les performances générales de l'unité VI. C'est au producteur du VI qu'incombe la responsabilité du choix de matériaux appropriés et de la construction des unités VI fabriquées. Le producteur du VI est responsable des performances générales des unités VI produites.

Examen de la conception des projets de vitrage extérieur collé

Tous les projets de vitrage extérieur collé doivent être revus et approuvés par *Dow Corning* au cas par cas. Les procédures appropriées de conception des vitrages extérieurs collés sont décrites dans le Manuel de conception des Vitrages Extérieurs Collés de *Dow Corning*. Dans le cas de projets de vitrage extérieur collé faisant appel à des VI, le joint périphérique en silicone de l'unité VI doit être un mastic silicone approuvé. Lorsque des mastics pour vitrage isolant *Dow Corning* sont sélectionnés pour cette application, *Dow Corning* procède à l'examen des dimensions des joints VI afin de s'assurer de leur conformité avec les critères de *Dow Corning* et les normes industrielles pertinentes. Veuillez soumettre les informations du projet ou la "Liste de contrôle du projet" en suivant les procédures décrites dans le Manuel de conception des Vitrages Extérieurs Collés *Dow Corning*. Joignez des informations telles que les dimensions du verre, les dimensions du joint de mastic, les charges dynamiques totales et un exemple de section croisée de la conception du bord de l'unité VI.



Service à la clientèle de *Dow Corning*®

Test des projets de vitrage extérieur collé

Dans tout projet de vitrage extérieur collé, *Dow Corning* procédera au test des matériaux au contact du mastic silicone pour vitrage extérieur collé *Dow Corning* afin de déterminer leur adhérence et leur compatibilité. Les procédures de sélection et de test des matériaux sont décrites dans le Manuel de conception des Vitrages Extérieurs Collés *Dow Corning*. Lorsque des mastics pour vitrage isolant *Dow Corning* sont utilisés, *Dow Corning* recommande de tester avant tout usage les matériaux dont l'adhérence et la compatibilité n'ont pas encore été testées et approuvées par *Dow Corning*. Reportez-vous au Guide d'adhésion/compatibilité de *Dow Corning* Europe pour connaître les recommandations standard actuelles. Si le test d'un matériau s'avère nécessaire, reportez-vous au Manuel de conception des Vitrages Extérieurs Collés *Dow Corning* pour obtenir des informations sur la marche à suivre pour soumettre des échantillons à *Dow Corning* à des fins de test.

Assistance à la production du VI

Les ingénieurs de *Dow Corning* mettent leur expérience et leur savoir-faire à la disposition des fabricants de vitrage isolant qui choisissent des mastics silicones *Dow Corning* pour la production de leur VI. Les ingénieurs du service technique de *Dow Corning* sont là pour passer en revue les éléments de la production du VI, dont la sélection des matériaux, les procédures de production, l'exécution du travail, les procédures de contrôle qualité et la documentation. *Dow Corning* peut également adresser des recommandations aux producteurs de VI qui souhaitent obtenir le marquage CE ou se conformer à d'autres normes régionales. *Dow Corning* peut plus particulièrement aider les fabricants à se conformer à la norme EN-1279, partie 3, relative aux mastics pour vitrages isolants remplis au gaz. De nombreux clients de *Dow Corning* ont passé avec succès le test de perte de gaz EN-1279-3 grâce à l'utilisation de mastics pour vitrage isolant *Dow Corning*. Nous pouvons vous aider à obtenir des résultats similaires. Ces questions sont abordées plus en détail dans d'autres sections du présent manuel.

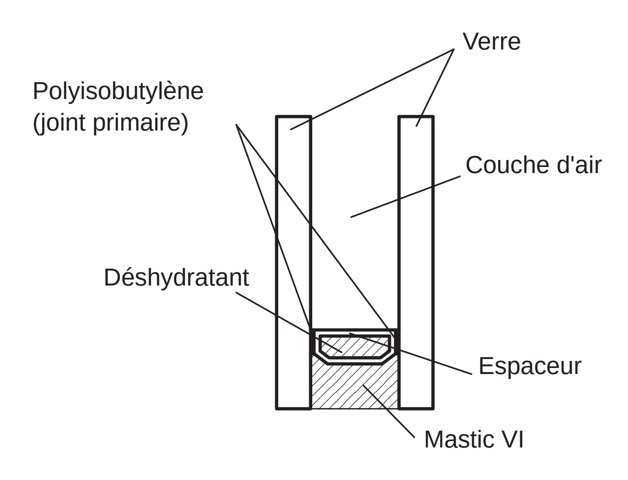
Considérations concernant la conception et les matériaux

De nombreux éléments contribuent à déterminer les bonnes performances d'une unité VI. Dans cette section, nous aborderons les types de vitrage isolant, la dimension des joints VI, les composants d'une unité VI et la manière dont ces composants affectent les performances générales d'une unité VI. Nous examinerons également la manière dont ces éléments s'attachent à satisfaire les normes européennes.

Composants du vitrage isolant

Une unité VI, qu'elle soit utilisée dans un système de vitrage extérieur collé ou dans un système de vitrage monté sur cadre ou maintenu par des fixations mécaniques, vise à offrir aux occupants du bâtiment un élément de façade esthétique, affichant un bon rendement thermique et exigeant une maintenance minimale tout au long de sa durée de vie prévue. Les unités VI types sont constituées de deux (parfois trois) panneaux de verre séparés par un espace isolant. Ces panneaux de verre sont assemblés sur le pourtour à l'aide d'un système d'espaceur et de mastic, ce qui permet de garantir que les unités sont scellées hermétiquement et suffisamment stables pour résister aux contraintes thermiques et du vent subies par l'unité. Dans le cas d'une ”unité VI double barrière”, un joint « primaire » en polyisobutylène (PIB) ou en ”butyle” placé entre l'intercalaire métallique et le verre assure une faible perméabilité à la vapeur, tandis qu'un joint périphérique en silicone garantit l'intégrité structurelle des panneaux de verre.

Pour obtenir une bonne isolation, l'espace entre les panneaux de verre est rempli d'air sec ou, et plus souvent, d'un gaz inerte offrant une isolation thermique accrue. Pour conserver les performances d'isolation à long terme de l'unité, le périmètre du vitrage VI doit afficher une faible perméabilité à la vapeur afin de résister à l'infiltration d'humidité susceptible de provoquer de la condensation au niveau de l'unité VI. Un déshydratant est intégré dans l'espaceur pour absorber l'éventuelle humidité qui pourrait pénétrer dans la cavité. Tous ces éléments doivent fonctionner en synergie afin de conférer à l'unité VI les performances attendues. Le schéma ci-dessous montre une unité VI type et les principaux éléments utilisés dans sa conception.



Vitrage isolant à double barrière type

Manuel de conception des Vitrages Isolants



Considérations concernant la conception et les matériaux

Types de vitrage isolant

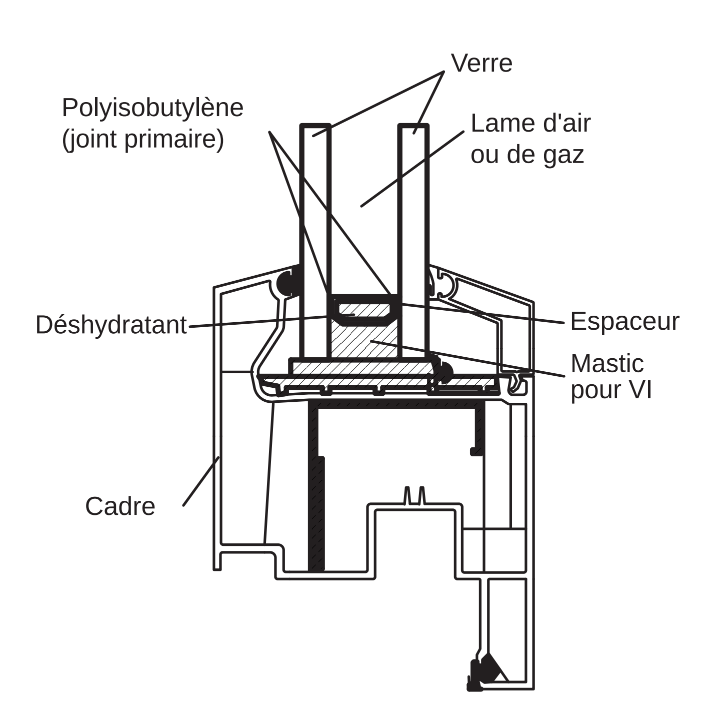
En fonction de l'assemblage et du support de montage de la façade, on distingue trois types de vitrage isolant différents, décrits ci-dessous.

Vitrage isolant monté sur cadre

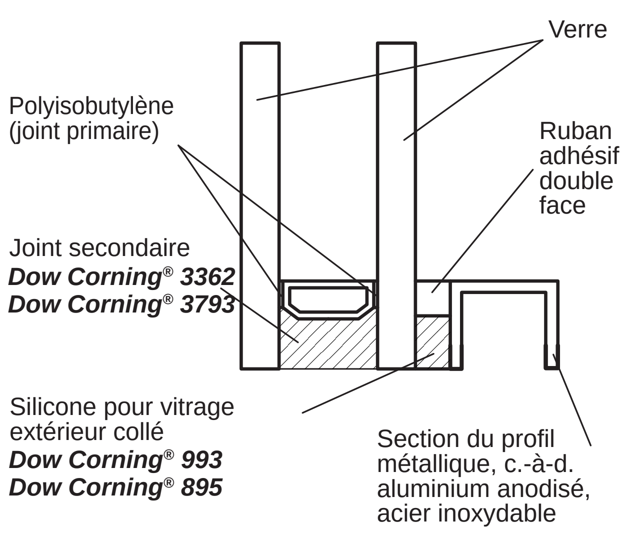
Le vitrage isolant monté sur cadre est fixé des quatre côtés par un cadre qui couvre complètement le joint périphérique. Le vitrage isolant peut être placé à l'intérieur d'un cadre fixe ou placé sur le cadre, puis fixé par un montant exerçant une pression continue. Les applications types sont les façades de murs-rideaux ou les fenêtres en bois, en plastique ou en aluminium. Dans ces applications, il n'existe aucune restriction quant au type de système d'entretoise , d'écartement ou de mastic utilisé. Les mastics silicones pour vitrage isolant recommandés pour des applications structurelles et non structurelles peuvent être utilisés efficacement dans ces applications.

Vitrage isolant avec joint de bord nu

Les vitrages isolants à joint de bord nu engendrent des exigences supplémentaires sur les joints primaire et secondaire de l'unité VI. En effet, les rayons ultraviolets (UV) du soleil traversent facilement le verre et peuvent endommager le joint de bordure de l'unité VI. Les mastics sélectionnés pour le vitrage isolant avec joint de bord nu doivent être testés conformément à la norme EN 1279. Seuls les mastics silicones affichent une certaine stabilité au terme d'une exposition à long terme à la lumière UV. Les normes européennes actuelles en matière de vitrage extérieur collé telles que ETAG 002 (Guidelines for European Technical approval for Structural Glazing Systems (SSGS) Partie 1) autorisent uniquement l'utilisation de mastics silicones pour les applications de vitrage extérieur collé. Les mastics organiques tels que le polysulfure et le polyuréthanne n'offrent pas une résistance suffisante aux rayonnements UV et ne sont donc pas autorisés pour ce type d'application.



Vitrage isolant monté sur cadre



Détail d'un vitrage extérieur collé standard avec unité VI



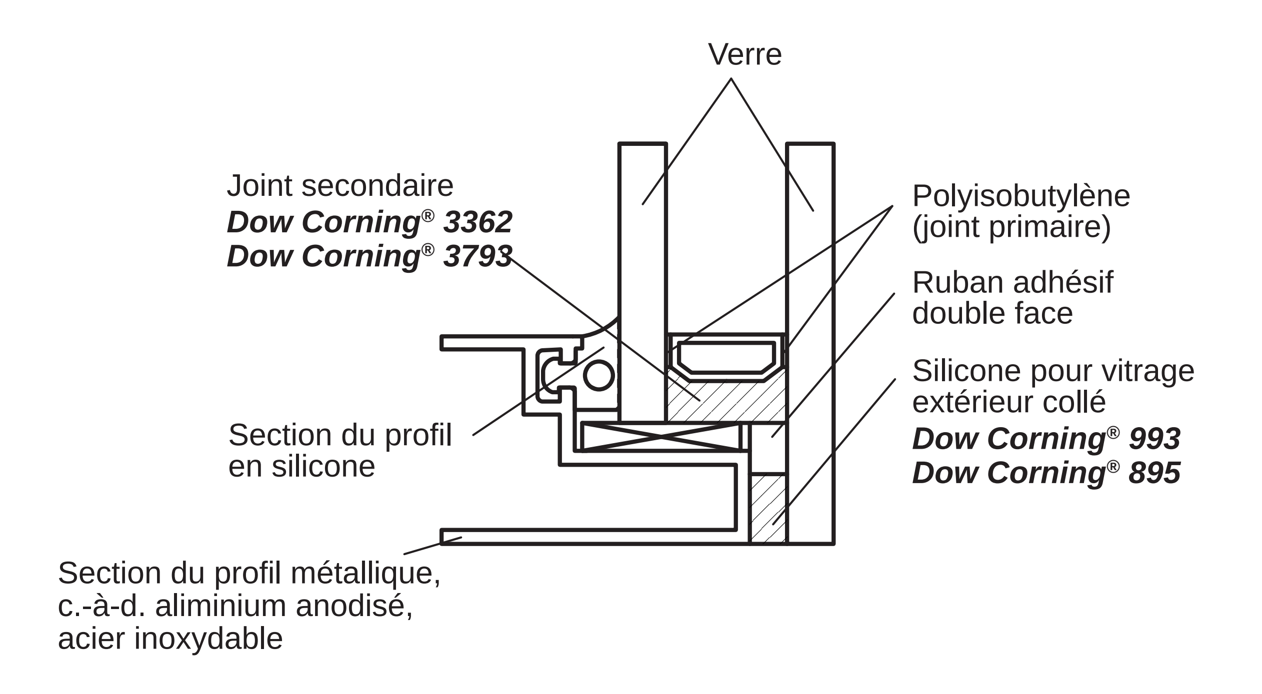
Considérations concernant la conception et les matériaux

Voici quelques exemples types de vitrage isolant avec joint de bord nu :

- Vitrage extérieur collé en silicone où l'unité VI est collée structurellement sur le panneau de verre intérieur. Dans ce type de conception, le joint périphérique du VI fixe structurellement le panneau de verre extérieur. Un vitrage est considéré comme “collé structurellement” si 1, 2, 3 ou 4 bords du verre sont soutenus par un mastic silicone pour vitrage extérieur collé et s'il n'y a pas de fixation mécanique du verre sur le bord. Il convient d'utiliser un mastic silicone pour vitrage isolant approuvé pour les projets de vitrage extérieur collé. Les mastics organiques ne sont pas autorisés dans ces applications en vertu des normes européennes.

- Vitrage extérieur collé en silicone dans lequel le vitrage isolant est produit sous forme de “vitrage décalé” et où le mastic structurel est appliqué sur la surface intérieure du panneau de verre extérieur. Dans ce type de conception, le joint périphérique de l'unité VI n'a généralement pas de fonction structurelle. Cependant, en raison de la forte exposition aux UV du joint de bordure de l'unité VI, seuls des mastics silicones pour vitrage isolant stables aux UV sont recommandés pour cette application. Veuillez vous reporter au schéma ci-dessous.

- Systèmes de vitrage extérieur collé soutenus au niveau de certains points ou boulonnés à la structure. Ces systèmes ont souvent l'aspect d'une façade en vitrage extérieur collé. Il ne s'agit toutefois pas de vitrage extérieur collé sauf si la fixation du verre se fait uniquement sur le panneau de verre intérieur. Le bord du vitrage isolant est généralement à nu dans ce type de conception.



Vitrage isolant décalé

Considérations concernant la conception et les matériaux

Vitrage isolant avec bord retenu par un procédé mécanique

De nombreux systèmes brevetés dans lesquels le panneau intérieur de l'unité VI est fixé mécaniquement à la structure ont été introduits. Ces applications utilisent généralement un profilé métallique en U inséré dans le joint périphérique en silicone des unités VI. L'unité VI est fixée à la structure du bâtiment par une rétention mécanique le long de la cavité du profilé en U. Certains systèmes présentent un profilé en U continu, tandis que d'autres sont placés à intervalles réguliers sur le pourtour du verre. Certains systèmes utilisent par ailleurs une combinaison d'espaceur et de profilé en U dans une même extrusion. Ces systèmes sont assimilés à des vitrages extérieurs collés dans la mesure où le panneau de verre extérieur est fixé structurellement au profilé et pas au panneau de verre intérieur.

Ces systèmes étant la propriété de leur concepteur, *Dow Corning* examine et approuve ces systèmes au cas par cas. Bien que les systèmes puissent paraître similaires, les variations au niveau de la conception déterminent si *Dow Corning* considère le système comme une application de ”vitrage extérieur collé” ou de ”vitrage isolant”.

Tous les systèmes de VI retenus par un procédé mécanique doivent être examinés et approuvés par les ingénieurs du service technique de *Dow Corning*. Au terme de l'examen, *Dow Corning* déterminera si la conception doit être considérée comme un ”vitrage isolant avec rétention mécanique” ou un ”vitrage extérieur collé sur profilé en U”.

Dimension des joints des vitrages isolants

Le dimensionnement correct du joint périphérique d'une unité VI est un point crucial en vue de garantir les performances de l'unité. De nombreux facteurs affectent en effet les performances de l'unité VI, parmi lesquels la charge du vent, la charge climatique et les charges liées à un impact. *Dow Corning* examine les dimensions d'un joint périphérique de VI et fait des recommandations sur la base des lignes directrices suivantes. C'est le fabricant du VI qui est responsable de la dimension des joints et des performances de ses unités VI.

Directives en matière de dimensions des joints pour vitrage isolant

Les directives suivantes s'appliquent à l'utilisation du mastic pour vitrage isolant *Dow Corning*.

- Une profondeur de joint minimale de 6 mm est requise si le joint de bordure de l'unité VI joue un rôle structurel quelconque (par exemple, dans le cas d'un vitrage extérieur collé).

- Lorsqu'il remplit une fonction structurelle, le joint périphérique du VI doit être conforme au calcul de la profondeur du mastic pour VI en fonction de la charge dynamique totale (charge du vent, charge climatique et charges liées à un impact).

- Lorsqu'il est utilisé à des fins structurelles et que l'unité VI est soumise à une force de cisaillement ou à une charge de traction, le joint périphérique du VI doit être conforme au calcul de la profondeur du mastic pour VI en fonction de la charge continue.

- Les directives ci-dessous constituent des exigences minimales et excluent toute tolérance d'application.

Manuel de conception des Vitrages Isolants



Considérations concernant la conception et les matériaux

Terminologie du vitrage isolant

Profondeur du mastic
Dimension minimale entre l’espaceur et le bord extérieur du joint périphérique en silicone. Cette dimension est appelée hauteur de mastic de scellement (Hsc) pour le vitrage isolant.

Largeur du mastic
Dimension entre les panneaux de verre. La largeur du mastic peut également être appelée ”vide” ou ”lame d’air” de l’unité VI.

Verre

Unité de vitrage isolant décalé

Joint d'étanchéité silicone

Espaceur avec déshydratant

Joint primaire en polyisobutylène

Cale d'assise silicone

Joint secondaire silicone

Ruban adhésif double face

Fond de joint en polyéthylène à cellules fermées

Profil en aluminium

Mastic silicone étanche

Mastic silicone structurel

Profondeur du mastic

Unité de vitrage isolant traditionnel

Verre

Largeur du mastic

Vitrage extérieur collé dans une unité de vitrage isolant



Considérations concernant la conception et les matériaux

Calcul de la profondeur du mastic pour VI en fonction de la charge dynamique totale (charge du vent, charge climatique et charges liées à un impact)

Les exigences en matière de profondeur du mastic sont fonction des charges dynamiques totales qui pèsent sur l'unité VI. Ces charges peuvent être dues au vent, au climat ou à des impacts. Plus la charge du vent est élevée et plus les dimensions du verre sont grandes, plus la profondeur du mastic devra être importante. Les charges climatiques sont déterminées par les changements de température et de pression au niveau de l'unité VI. Dans la plupart des cas, les charges climatiques sur le joint périphérique sont supérieures dans le cas de verres de plus petites dimensions. *Dow Corning* prend en considération les conséquences des charges climatiques lors de la détermination des dimensions des joints d'une unité VI. D'autres charges, comme la charge liée à un choc et la charge concentrée, sont également prises en compte lors de la détermination de la charge dynamique totale.

Calcul de la profondeur du mastic pour VI en fonction de la charge dynamique totale

$$\text{Profondeur minimale du mastic (m)} = \frac{\text{Dim. de petite portée du verre (m) x charge dynamique totale (Pa) x 0,5}}{\text{140,000 Pa}}$$

- La dimension de petite portée (DPP) est la plus courte des deux dimensions du panneau de verre rectangulaire. Ainsi, sur un panneau de verre de 1,5 m sur 2,5 m, la DPP est égale à 1,5 m.
- La charge dynamique totale est la différence entre la pression au niveau de l'espace vide de l'unité VI et la somme de la charge du vent et de la pression atmosphérique. La pression de l'espace vide est affectée par la température, l'élévation et la pression atmosphérique lors de la production de l'unité VI. Les charges liées à un choc telles que les charges de ligne ou de neige peuvent être incluses dans la charge dynamique totale. La rigidité des panneaux de verre affecte la charge dynamique totale.
- La charge du vent est la pression maximale du vent en Pascal pour une période de récurrence de 10 ans sur la base de EUROCODES et des réglementations locales. Cette valeur est fournie à Dow Corning par le responsable de la conception. 1 Pa = N/m^2
- La contrainte de conception maximale autorisée est de 140 000 Pa (0,14 MPa) tant pour le *Dow Corning* 3362 que pour le *Dow Corning* 3793.
- La contrainte de conception maximale autorisée repose sur la valeur Ru,5 avec un facteur de sécurité de 6. La valeur Ru,5 est la probabilité à 75% que 95% de la structure présente une résistance à la rupture supérieure à cette valeur.



Considérations concernant la conception et les matériaux

Calcul de la profondeur du mastic pour VI en fonction de la charge continue

Le joint périphérique du VI sera soumis à une charge continue si le panneau de verre extérieur n'est pas soutenu par des éléments horizontaux de l'ossature ou des cales d'assise ou s'il est utilisé dans une application de vitrage en toit ou en pente positive. Le poids propre du verre doit être pris en compte dans le calcul des dimensions des joints de l'unité VI. Des panneaux de verre plus épais exigeront une profondeur du mastic plus importante. D'autres charges, comme la charge de neige, affectent également la charge continue exercée sur une unité VI et doivent être prises en considération.

Calcul de la profondeur du mastic pour VI en fonction de la charge continue

$$\text{Profondeur min. du mastic (m)} = \frac{2\,500 \text{ kg/m}^3 \times 9{,}81 \text{ m/s}^2 \times \text{épaisseur du verre (m)} \times \text{dim. verre (m}^2)}{2 \times [\text{hauteur (m)} + \text{largeur (m)}] \times \text{contrainte de conception autorisée pour charge continue}}$$

- 2 500 kg/m³ est la masse spécifique du verre “float”, ce qui correspond à environ 25 000 N/m³ de poids spécifique.
- 9,81 m/s² est le facteur de gravité.
- L'épaisseur et les dimensions du verre sont uniquement déterminées pour le panneau extérieur du vitrage isolant.
- La contrainte de conception autorisée en cas de charge continue pour le *Dow Corning* 3362 et le *Dow Corning* 3793 est de 7 000 Pa.

Considérations concernant la conception et les matériaux

Composants des matériaux destinés à la production de vitrage isolant

Le choix des matériaux appropriés est crucial pour garantir de bonnes performances au niveau des unités VI. Il existe de nombreux types différents de verre, de revêtements de verre, de matériaux d'espaceur, de déshydratants, de joints primaires, etc. Ces produits doivent être testés afin de vérifier leur compatibilité les uns avec les autres. Reportez-vous au Guide d'adhérence/ compatibilité de *Dow Corning* Europe pour obtenir la liste des recommandations spécifiques. Certains points spécifiques doivent être pris en considération lors de l'utilisation de composants particuliers d'une unité VI. Cette section vise à aider le fabricant d'unités VI à sélectionner et manipuler correctement les composants des unités VI. C'est au producteur des VI qu'il incombe de sélectionner les matériaux destinés aux unités VI.

Revêtements de verre

En raison des progrès constants dans le domaine de la technologie des revêtements de verre, un large éventail de choix s'offre à l'entreprise chargée du traitement du verre. Tous les revêtements de verre doivent afficher une résistance suffisante aux produits chimiques, de même que conserver leur adhérence au verre et leur intégrité. Le mastic pour vitrage isolant *Dow Corning* doit par ailleurs être testé afin d'établir son adhérence à long terme au revêtement de verre sélectionné. Les revêtements qui ne remplissent pas ces critères doivent être retirés des surfaces en verre à coller.

Types de revêtement

Email pour verre

L'émail pour verre est un revêtement de verre céramique appliqué à l'aide de différentes techniques, comme la pulvérisation, le rouleau, la sérigraphie, l'impression par transfert ou le revêtement par immersion. Le revêtement inorganique est fondu sur la surface de verre en chauffant celui-ci à une température élevée (>550 ºC). Pour offrir de bonnes performances, l'émail doit présenter une résistance aux rayures et aux produits chimiques, une rugosité de surface homogène et un coefficient de dilatation thermique similaire au verre. Dans la plupart des cas, les mastics pour vitrage isolant *Dow Corning* affichent une excellente adhérence aux revêtements d'émail pour verre, mais exigent souvent l'utilisation d'un primaire.

Revêtement métallique et d'oxyde métallique

Les revêtements métalliques ou d'oxyde métallique sont appliqués par pyrolyse ou magnétron sur la surface en verre. Dans le cas de la méthode pyrolytique, le métal ou oxyde de métal fondu est appliqué à une température élevée sur le verre par immersion ou pulvérisation. La pulvérisation magnétron permet quant à elle d'appliquer divers revêtements métalliques et d'oxyde métallique en fines couches sur le substrat en verre. Ce procédé confère un large spectre de réflexion et de transmission de la lumière, de réflexion infrarouge et de couleurs à la surface du verre. La pulvérisation magnétron permet en outre d'appliquer des revêtements de protection thermique et solaire l'un sur l'autre.

Considérations concernant la conception et les matériaux

Les couches dures sont généralement constituées d'éléments en nickel et en chrome particulièrement adaptés en tant que revêtements de protection solaire, lesquels peuvent être appliqués par pyrolyse ou magnétron.

Les couches tendres contiennent généralement de l'argent, lequel affiche une grande réflectivité et est particulièrement efficace contre le rayonnement thermique. En règle générale, les revêtements présentant des propriétés de réflexion de la chaleur sont appliqués par magnétron, de sorte que le revêtement en argent, qui est tendre et enclin à la corrosion, peut être intégré entre des couches d'oxyde métallique, telles que de l'oxyde d'étain ou de bismuth.

En fonction du type de revêtement, il peut s'avérer nécessaire de retirer le revêtement de la surface à coller. Tous les types de revêtement doivent être testés par *Dow Corning*. Reportez-vous au Guide d'adhérence/compatibilité de *Dow Corning* pour connaître les recommandations les plus courantes. En principe, les mastics pour vitrage isolant peuvent être appliqués sur tous les revêtements pyrolytiques et la plupart des revêtements magnétron durs sans qu'il soit nécessaire de recourir à un primaire.

Par contre, les revêtements thermoréfléchissants contenant une couche fragile d'argent doivent être entièrement retirés.

Revêtements polymères

Il est possible d'utiliser divers revêtements polymères en tant que revêtements de panneaux d' allège. Ces revêtements peuvent contenir un seul ou plusieurs composants. Les revêtements polymères à base de polymères organiques tels que le polyuréthanne, l'acrylique, le polyester et l'époxy, ne conviennent généralement pas pour des applications de vitrage extérieur collé. Des revêtements d'allèges à base de polymères silicone inorganique sont disponibles et peuvent être utilisés dans ce type d'applications. Le fabricant du revêtement doit vérifier la durabilité et l'adhérence à long terme au verre de son revêtement polymère. Les revêtements polymères doivent être testés afin de déterminer leur compatibilité et leur adhérence à long terme avec le mastic pour vitrage isolant *Dow Corning*. Reportez-vous au Guide d'adhérence/compatibilité de *Dow Corning* pour connaître les recommandations les plus courantes.

Retrait du revêtement de verre

Les mastics pour vitrage isolant *Dow Corning* doivent uniquement être appliqués sur des revêtements affichant une résistance suffisante aux produits chimiques, une adhérence à long terme au verre et une bonne durabilité et intégrité. Si un revêtement de verre ne remplit pas ces critères ou est incompatible avec le mastic pour vitrage isolant, il doit être retiré. De même, si le mastic pour vitrage isolant *Dow Corning* n'adhère pas correctement au revêtement de verre, ce dernier doit être entièrement retiré des surfaces en verre devant être collées. Le retrait du revêtement doit être total et ne laisser aucun résidu sur la surface du verre. S'il reste des résidus de revêtement sur la surface en verre, des tests appropriés doivent être réalisés afin de s'assurer que ces résidus ne compromettent pas l'adhérence du mastic pour vitrage isolant *Dow Corning*. Les techniques les plus courantes utilisées pour retirer les revêtements de verre sont les suivantes.

Pelage mécanique

Il s'agit de la procédure de retrait du revêtement de verre la plus courante. Des outils de meulage spéciaux sont utilisés pour retirer le revêtement de verre uniquement sur les surfaces à coller. Le meulage peut se faire manuellement ou être intégré à la chaîne de production. La qualité du retrait du revêtement dépend de la nature du revêtement, de la qualité et de l'état de la machine à meuler, ainsi que des variables de production, telles que la



vitesse d'avancement, la vitesse de la meule et la pression de meulage. Le meulage à l'eau peut également s'avérer efficace pour retirer un revêtement de verre. Avec certains types de revêtement, il est impossible de retirer le revêtement par pelage mécanique sans laisser de résidus. Dès lors, le test de l'adhérence du mastic aux surfaces de verre traitées par cette méthode est particulièrement important en vue de garantir une adhérence correcte.

Retrait chimique

Cette procédure fait appel à de l'acide à la concentration suffisante pour retirer un revêtement doux du verre. Au vu des risques inhérents à la manipulation de ces substances, cette technique est rarement utilisée de nos jours.

Retrait thermique

Cette procédure utilise un pistolet thermique pour détruire chimiquement le revêtement de verre. Une fois le revêtement oxydé, il peut être facilement enlevé du verre. Compte tenu de l'impossibilité de contrôler le pistolet thermique, cette technique est rarement utilisée de nos jours.

Composants du système d'espaceur

Pour garantir les bonnes performances d'une unité VI, les composants du système d'espaceur jouent plusieurs rôles. Le profil de l'espaceur maintient les dimensions du vide et entoure l'espace vide de l'unité VI. L'espaceur accueille également le déshydratant, lequel est chargé de protéger l'espace vide de l'humidité. Un joint primaire sert de barrière à la vapeur au niveau de l'espace vide de l'unité VI. Il existe toute une série de composants de système d'espaceur disponible pour la production de VI. Tous ces matériaux présentent des avantages et certains désavantages. Les sections suivantes examinent les différents composants disponibles pour le système d'espaceur.

Types de profil de l'espaceur

Profils en aluminium

Les profils en aluminium peuvent être soit finis brut, soit anodisés dans une palette de couleurs. Les espaceurs en aluminium sont très courants en raison de leur moindre coût et de leur facilité de manipulation et de flexion.

Profils en zinc ou en acier galvanisé

Les profils en zinc ou en acier galvanisé sont bon marché et faciles à manipuler. L'acier présente un coefficient de dilatation thermique et de transfert de chaleur inférieur à l'aluminium, ce qui se traduit souvent par une amélioration des performances de l'unité VI.

Profils en acier inoxydable

Les profils en acier inoxydable sont généralement plus chers et plus difficiles à manipuler. La manipulation dépend de la dimension du profil. L'acier inoxydable est extrêmement durable et affiche un coefficient de transfert thermique inférieur à l'aluminium, offrant ainsi une unité VI haute performance durable. Les profils en acier inoxydable sont disponibles en argent et en noir.

Profil d'espaceur organique

Ce type d'espaceur est le résultat du mariage d'un polymère organique et d'une feuille métallique offrant une barrière à la vapeur. Certains profils d'espaceur organiques ont recours à l'imprégnation des fibres de verre du polymère organique pour assurer le raidissement.

Profil en caoutchouc à surface autocollante

Ce type d'espaceur est constitué d'un noyau en mousse silicone avec un adhésif double face, une feuille métallique et un joint en

Considérations concernant la conception et les matériaux

butyle préappliqué pour offrir une barrière à la vapeur. Ce profil affiche d'excellentes propriétés en termes d'isolation thermique.

Espaceur thermoplastique
L'espaceur thermoplastique est appliqué directement sur la surface en verre au niveau de la ligne de production automatique. Ce matériau est un mastic mono-composant thermofusible jouant à la fois le rôle d'espaceur, de barrière à la vapeur et de déshydratant et affichant d'excellentes propriétés d'isolation thermique.

Déshydratant

Un déshydratant est un tamis moléculaire inséré dans le profil de l'espaceur au moment de la production du VI. Ce tamis moléculaire absorbe l'humidité fortuite présente dans l'espace vide de l'unité VI. La conservation et une manipulation adéquate du déshydratant sont critiques en vue de garantir les performances de l'unité VI. Des déshydratants de qualité différente doivent être utilisés pour les unités VI remplies d'air sec et de gaz.

Joint primaire

Le joint primaire d'une unité VI sert de barrière à la vapeur et au gaz entre le profil de l'espaceur métallique ou organique et le verre.
Du polyisobutylène (ou PIB) est généralement utilisé pour le joint primaire des unités VI. Le PIB doit être appliqué de manière continue et être totalement compatible avec les matériaux adjacents, et notamment le joint périphérique. Pour garantir de bonnes performances, le PIB doit être stable et durable dans l'environnement climatique auquel l'unité VI sera exposée.

Considérations concernant la conception et les matériaux

Vitrage isolant rempli au gaz

Compte tenu des exigences mondiales en matière de réduction des niveaux d'émissions de dioxyde de carbone (CO_2) et du fait que les émissions nationales représentent 25 % des émissions de CO_2 totales, la construction de bâtiments modernes doit développer des systèmes de fenêtres et de façades offrant un meilleur rendement thermique. Jusqu'il y a peu, les fenêtres constituaient l'une des principales sources de perte thermique d'un bâtiment. Grâce au développement de nouveaux verres à couche à faible émissivité, d'unités VI remplies de gaz et de technologies "Warm Edge", les fenêtres peuvent désormais offrir un bon rendement thermique tout en conférant un attrait esthétique au bâtiment.

Le transfert thermique par conduction ou convection d'une unité VI peut être diminué en remplaçant l'air par un gaz affichant une conductivité thermique inférieure (argon, krypton ou xénon). Le transfert par radiation peut quant à lui être réduit en utilisant un verre à faible émissivité (low-E), tandis que la conductivité thermique sur le bord peut être diminuée à l'aide de la technologie "Warm Edge". Le tableau ci-dessous montre le coefficient de transmission thermique d'un panneau de verre unique et d'unités VI (U_g) avec et sans revêtement à faible émissivité (low-E) et remplissage de gaz.

Utilisation de mastic silicone dans des vitrages isolants remplis au gaz

Si le principal avantage des mastics organiques (polysulfide, polyuréthane) en termes de performances pour les unités VI à rendement thermique élevé est la faible perméabilité au gaz (ce qui leur offre une tolérance d'exécution supérieure), leur adhérence peu durable au verre après l'exposition à la lumière solaire interdit leur utilisation dans des vitrages extérieurs collés, des vitrages de toiture ou toute autre application exigeant une durabilité et une résistance à l'exposition aux UV et/ou aux conditions climatiques extrêmes.

De leur côté, les mastics silicones excellent en termes de durabilité de l'adhérence au verre après exposition au soleil, ce qui fait d'eux des matériaux de choix pour le vitrage extérieur collé et commercial, ainsi que pour les applications exigeantes de vitrage de toit. Avec une expérience mondiale de plus de 25 ans dans le domaine

Nombre de panneaux	Type	U_g-valeur (EN 52619) W/(m² K)
Panneau simple	Verre "float" monolithique, 4 mm	5,2
Panneau double	Verre "float" (verre 2 x 4 mm, espaceur 16 mm, rempli d'air)	2,8
	Verre "float" (verre 2 x 4 mm, espaceur 16 mm, couche low-E (1 x), rempli d'air)	1,8
	Verre "float" (verre 2 x 4 mm, espaceur 16 mm, couche low-E (1 x), rempli d'argon)	1,3
	Verre "float" (verre 2 x 4 mm, espaceur entre panneaux 16 mm), couche low-E (1 x), rempli de krypton)	1,0

Considérations concernant la conception et les matériaux

des mastics silicones pour vitrage isolant, les excellentes performances et la durée de vie des unités VI à double barrière en silicone ne sont plus à démontrer.

De récents progrès ont montré qu'il était possible de fabriquer des unités VI à double barrière en silicone remplies d'argon répondant aux exigences de la norme EN 1279-3. De nombreux systèmes commerciaux utilisant du gaz et du silicone ont été commercialisés avec succès sur le marché. Il est dès lors désormais possible de produire des unités VI à double barrière offrant non seulement une durabilité et une longévité supérieures, mais répondant en outre aux exigences strictes en matière de rétention du gaz et affichant, de ce fait, une durée de vie et une isolation optimales.

Du fait de la perméabilité au gaz élevée des mastics silicones, il convient d'apporter un soin particulier à la conception et à la fabrication des unités VI, en se concentrant plus spécialement sur la fuite de gaz au travers de l'unité VI dans son ensemble, et pas nécessairement des composants individuels. En effet, un joint primaire en polyisobutylène correctement appliqué affiche une telle imperméabilité aux gaz qu'il sert à lui seul de barrière principale à la fuite de gaz, tandis que le joint périphérique permet de maintenir en place les deux panneaux de verre et de protéger le joint primaire des conditions environnementales difficiles et d'une dégradation prématurée. Le tableau ci-dessous résume la perméabilité générale au gaz argon des différents types de mastic à joint double.

Considérations liées à la conception

La conception est un facteur critique en vue de s'assurer qu'une unité VI réponde aux exigences en matière de perte de gaz. La perte de gaz peut être réduite en augmentant la résistance à la fuite de gaz. Cette dernière peut être ralentie en diminuant la zone disponible pour le transfert de gaz et en allongeant le chemin emprunté pour le transfert de gaz.

Les cadre pliés, les techniques de remplissage du gaz intégrées au processus d'assemblage du VI (à la place du remplissage via des trous forés dans l'espaceur), l'amélioration de l'équipement d'application semi-automatique du PIB et des presses de joints primaires PIB (chauffés) en ligne sont autant d'éléments ayant contribué de manière significative à la réduction de la perte de gaz et à l'amélioration de la qualité et de la durée de vie des unités VI.

Il a été démontré que les systèmes de bordure VI capables de s'adapter à certains mouvements au sein de l'espaceur lui-même faisaient peser moins de contrainte sur le

Type de mastic	*Perméabilité à l'argon* (cm^2 / (s cmHg)	
	Joint simple	Joint double avec PIB
Polyisobutylène (PIB)	5×10^{-11}	n/a
Polysulfide	$1,5 \times 10^{-10}$	$6,82 \times 10^{-11}$
Polyuréthane (Polybutadiène)	$8,0 \times 10^{-10}$	$8,00 \times 10^{-11}$
Polyuréthane (Polyéther)	$2,8 \times 10^{-9}$	$8,24 \times 10^{-11}$
Silicone	$3,7 \times 10^{-8}$	$8,33 \times 10^{-11}$

Considérations concernant la conception et les matériaux

joint primaire et, ce faisant, garantissaient de faibles taux de perte de gaz dans des conditions d'utilisation réelles et accélérées. Les espaceurs thermoplastiques et les espaceurs à profil en caoutchouc sont deux exemples de ces espaceurs.

Les systèmes à joint de bord qui minimisent le mouvement thermique différentiel ou le mouvement du joint primaire, en particulier dans la zone sensible du coin, ont tendance à afficher de meilleures performances en termes de taux de perte de gaz que les systèmes à mouvement thermique élevé. Par exemple, des unités VI de conception différente, mais reposant sur des espaceurs en acier inoxydable, ont des taux de perte de gaz meilleurs que les unités VI utilisant des espaceurs en aluminium.

Dans le cas d'espaceurs rigides, la tension subie par le joint primaire lors de périodes de pression différentielle positive et le temps pendant lequel l'extension du joint primaire se déroule sont fonction du module d'élasticité et de la reprise élastique du joint périphérique. Un joint périphérique présentant un module d'élasticité et une reprise élastique élevés réduit la tension sur le joint primaire. Dans la pratique, on rencontre une pression différentielle positive à une faible pression atmosphérique ou à une température élevée, de sorte que la température est responsable de la plupart des pressions différentielles. Il convient par conséquent de prendre en considération le comportement de contrainte de traction (module d'élasticité de Young) des mastics périphériques à des températures élevées, de même que les propriétés de reprise élastique du mastic.

Le mastic silicone *Dow Corning* 3362 HD a été spécialement mis au point pour répondre aux exigences de cette application en termes de module d'élasticité et de reprise élastique élevés.

Considérations liées à l'exécution du travail

L'exécution du travail joue un rôle important dans le succès du remplissage du gaz, tout comme dans celui de la fabrication d'une unité VI remplie d'air standard. Voici quelques pratiques qui vous aideront pour la qualification et la production d'unités VI répondant aux exigences en matière de remplissage de gaz :

- Les panneaux de verre et les espaceurs doivent être nettoyés avec soin pour garantir une adhérence satisfaisante des mastics primaire et secondaire.
- Les espaceurs doivent être correctement alignés. Le non-respect de cette exigence se traduira par des profondeurs du joint périphérique inférieures à celles souhaitées. Une contrainte et une rupture du joint primaire PIB peuvent se produire si le joint périphérique est insuffisant pour maintenir l'intégrité structurelle de l'unité VI. Il est conseillé d'utiliser des coins pliés pour garantir l'uniformité et la solidité de l'espaceur.
- Du PIB doit être injecté dans les clavettes d'angle et les trous situés dans l'espaceur afin de supprimer les vides d'air ou ouvertures de toute sorte qui pourraient favoriser la migration du gaz. Les vides ou ouvertures serviront de canal de migration du gaz avec une résistance minimale.
- Le joint primaire PIB ne peut pas contenir de vides d'air ou de zones non couvertes, qui pourraient favoriser la migration du gaz. Le

Considérations concernant la conception et les matériaux

joint primaire PIB doit être appliqué selon une profondeur et une épaisseur uniformes et continues sur tout le périmètre de l'unité VI. Le PIB doit être homogène et mouiller complètement le verre et l'espaceur pendant la production du VI.

- Le joint périphérique doit également être exempt de vides d'air ou de zones non couvertes. Toute déviation à cette règle risque de favoriser une contrainte excessive ou une rupture du joint PIB, qui constitue la principale barrière à la fuite de gaz. Les mastics bi-composants doivent être soigneusement mélangés et utilisés selon le rapport de mélange approprié. Reportez-vous à la section Qualité du produit de ce manuel pour prendre connaissance des lignes directrices en la matière.

Dow Corning peut aider les fabricants de VI à optimiser leurs procédures de conception et de production afin de répondre aux exigences européennes actuelles en termes de test de pertes de gaz. Pour plus d'informations, contactez l'ingénieur du service technique de *Dow Corning*.

Vitrage Isolant type "Warm Edge"

Ces dernières années, les fabricants de vitrage isolant ont fait des efforts pour réduire le flux thermique au niveau du bord des VI. L'optimisation des sections de l'espaceur et des propriétés de conduction thermique devrait améliorer les propriétés d'isolation du système d'espaceur. On retrouve par exemple l'utilisation d'un espaceur thermoplastique présentant de faibles valeurs de conduction thermique (environ 0,2-0,5 W/mK) ou l'utilisation d'espaceurs en acier inoxydable ultra minces.

Des valeurs de conduction thermique comprises entre 0,25 et 0,70 W/mK pour le joint de bordure d'une unité VI sont possibles. Les mastics pour vitrage isolant *Dow Corning* ont été mesurés par un institut de test indépendant, conformément à la norme DIN 52612. Le mastic pour vitrage isolant *Dow Corning* 3362 a une conductivité thermique de 0,27 W/mK et le *Dow Corning* 3793 de 0,33 W/mK.

Pour fabriquer une unité VI type "Warm Edge", il est conseillé d'utiliser un système d'espaceur optimisé pour offrir une faible conduction thermique. Les espaceurs en acier inoxydable affichent de meilleures performances que ceux en aluminium. Certains espaceurs organiques affichent également des performances largement supérieures. La conception géométrique du bord de l'unité VI doit être développée en tenant compte des propriétés de flux thermique, mais également de la fonctionnalité statique afin de réduire le risque de fuite de gaz. Il convient enfin d'envisager l'utilisation d'un joint périphérique en silicone ayant une faible valeur de conduction thermique, une durabilité à long terme, une résistance à la lumière solaire et une grande stabilité à des températures extrêmes.

Pour plus d'informations ou pour obtenir de l'aide dans le cadre du développement d'un vitrage isolant offrant un meilleur rendement thermique, contactez l'ingénieur du service technique de *Dow Corning.*

Qualité du produit

Dow Corning procède à des tests approfondis d'assurance de la qualité dans ses installations de fabrication, conformément aux normes ISO 9001. Cette section du manuel a pour but de présenter à l'utilisateur de mastics les procédures et recommandations à suivre pour le stockage, la manipulation, l'utilisation et le contrôle qualité des mastics silicones pour Vitrage Isolant *Dow Corning*. En tant qu'utilisateur de mastics, vous êtes tenu de lire, comprendre et respecter les procédures et recommandations présentées dans cette section. Pour toute question à propos d'une des procédures ou recommandations ci-dessous, contactez votre contact local chez *Dow Corning* ou l'ingénieur du service technique de *Dow Corning* avant d'utiliser le mastic *Dow Corning*.

Considérations générales

Stockage et manipulation des matériaux

Les mastics *Dow Corning* doivent être conservés à la température et dans l'environnement recommandés. Des températures ou une humidité excessive risquent d'endommager le mastic. De même, les propriétés de polymérisation, d'adhérence et physiques du mastic peuvent être affectées par une manipulation ou un stockage inapproprié. L'utilisateur de mastics doit comprendre et suivre les recommandations relatives à l'utilisation correcte de l'équipement d'application des mastics silicones bi-composants.

Durée de vie

Les mastics *Dow Corning* doivent être utilisés pendant la durée de vie indiquée. Le mastic utilisé après la date d'expiration figurant sur l'emballage risque de ne pas polymériser correctement et, ce faisant, de ne pas développer ses pleines propriétés physiques, de sorte qu'il ne doit pas être employé.

Préparation du joint et application du mastic

Des procédures et recommandations spécifiques pour la préparation du joint et l'application du mastic sont présentées un peu plus loin dans cette section. Ces procédures et recommandations contribuent à garantir une bonne adhérence et polymérisation du mastic, ainsi que le remplissage approprié du joint. L'omission d'une étape de la procédure pourrait avoir des conséquences négatives sur les performances du silicone structurel. Ces procédures doivent être comprises et intégralement suivies par l'utilisateur du mastic.

Contrôle qualité

Dow Corning a établi des procédures et des recommandations qui doivent être parfaitement comprises et intégralement suivies par l'utilisateur du mastic. L'efficacité et la fiabilité de ces procédures ont été démontrées. Dans la section Documentation de ce manuel, *Dow Corning* propose des fiches de contrôle qualité qui peuvent être utilisés par l'utilisateur du mastic. *Dow Corning* vous aidera à développer un programme complet de contrôle qualité. *Dow Corning* contrôlera également les installations de production et fera des recommandations pour l'amélioration de celles-ci, le cas échéant.

Qualité du produit

Mastics mono-composants

Température et conditions de stockage

Les Mastics silicones pour Vitrage Isolant *Dow Corning* doivent être conservés à une température inférieure à 30 °C. La date d'expiration est clairement indiquée sur l'emballage du produit et le mastic ne doit être utilisé que si cette date n'est pas dépassée. Le mastic doit être maintenu dans son emballage d'origine non ouvert jusqu'à son utilisation et être conservé à l'intérieur, dans un environnement sec.

Test du temps de formation de la peau/test comportement élastomère

Un test du temps de formation de la peau doit être réalisé une fois par jour et sur chaque nouveau lot de mastic utilisé. L'objectif de ce test est de s'assurer que le mastic polymérise totalement et présente des propriétés élastomères types. Toute variation, telle qu'un temps de formation de la peau excessivement long, peut indiquer que la durée de vie du mastic est dépassée ou que ce dernier a été stocké à une température trop élevée. Le temps de formation de la peau peut varier en fonction de la température et de l'humidité. Une température et une humidité élevée accéléreront la formation d'une peau et la polymérisation du mastic.

La procédure suivante doit être suivie avant l'utilisation de tout matériau dans la production. Des procédures de contrôle qualité de la production, telles que des tests d'adhérence des matériaux utilisés, sont décrites plus loin dans cette section.

1. Etalez une couche de mastic de 2 mm d'épaisseur sur une feuille de polyéthylène.

2. Touchez légèrement le film de mastic avec le doigt à des intervalles de quelques minutes.

3. Si le mastic n'adhère plus à votre doigt, cela signifie que le temps de formation de la peau a été atteint. Si ce temps est supérieur à 2 heures, n'utilisez pas ce matériau et contactez votre bureau de construction *Dow Corning*.

4. Laissez le mastic polymériser pendant 48 heures, puis retirez-le de la feuille de polyéthylène. Etirez lentement le mastic pour déterminer si la polymérisation lui a permis d'atteindre des propriétés élastomères normales. Un échantillon de référence peut être utilisé à des fins de comparaison. Si le mastic n'a pas polymérisé correctement, n'utilisez pas ce matériau et contactez votre bureau de *Dow Corning* construction.

5. Enregistrez les résultats dans votre rapport journalier de contrôle qualité. Vous pouvez trouver un exemple de ce rapport journalier dans la section Documentation de ce manuel. Cette fiche complétée doit être conservée et pouvoir être consultée sur demande par *Dow Corning*.

Qualité du produit

Mastics bi-composants

Température et conditions de stockage

Les Mastics silicones pour Vitrage Isolant *Dow Corning* doivent être conservés à une température inférieure à 30 °C. La date d'expiration est clairement indiquée sur l'emballage de l'agent de polymérisation et de la base et le mastic ne doit être utilisé que si cette date n'est pas dépassée. Le mastic doit être maintenu dans son emballage d'origine non ouvert jusqu'à son utilisation et être conservé à l'intérieur, dans un environnement sec. Les numéros de lot des récipients de l'agent de polymérisation et de la base ne correspondent pas. Pour des raisons pratiques, il est préférable d'utiliser le produit le plus ancien en premier lieu.

Directives concernant l'équipement d'extrusion des mastics bi-composants

Le Mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 est un matériau haute performance certifié et approuvé par des autorités officielles et des instituts de test pour une utilisation en tant que mastic pour vitrage isolant pour des applications de vitrage extérieur collé. Correctement appliqué, le mastic offre une excellente adhérence et durabilité à long terme, deux propriétés nécessaires pour des applications de vitrage isolant.

Le Mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 doit être correctement pompé et mélangé par l'utilisateur en vue d'offrir les performances attendues. La technologie d'application des mastics bi-composants de pointe fait appel à une machine de pompage, de mesure et de mélange sophistiquée dotée d'un mélangeur dynamique ou statique. Plusieurs fournisseurs proposent ces équipements. Les machines d'application disponibles sur le marché sont toutes d'un modèle différent, de sorte que *Dow Corning* recommande fortement à l'utilisateur de mastic de suivre les lignes directrices établies par le fournisseur de l'équipement concernant l'utilisation et l'entretien de l'équipement d'application. Outre les lignes directrices du fournisseur de l'équipement, *Dow Corning* conseille à l'utilisateur du mastic de prendre connaissance et de respecter les meilleures pratiques suivantes:

Maintenir une température appropriée dans l'installation de production

La température ambiante de l'installation de production doit être comprise entre 10 °C et 40 °C. Pour des performances optimales, maintenez la température entre 18 °C et 30 °C. A des températures inférieures (de 10 °C à 18 °C), la vitesse de polymérisation et le développement de l'adhérence sont ralenties. A des températures supérieures (entre 30 °C et 40 °C), le temps de travail est plus court.

Garantir des conditions de stockage du mastic appropriées

Les bidons de mastic doivent être stockés en-dessous de la température de stockage recommandée (30°C). Le mastic peut être utilisé jusqu'à une température de 40 °C. Les matériaux doivent être conservés dans leur bidon d'origine non ouvert.

Eviter une humidité trop élevée

En présence d'une humidité relative élevée, le mastic polymérise plus rapidement et offre un temps de travail plus court. Une humidité très élevée (>80 %) peut provoquer l'apparition de condensation sur la surface du substrat et affecter l'adhérence du mastic. Pour réduire les dégâts provoqués par l'humidité sur les composants individuels du mastic, les seaux et les fûts doivent rester étanches à l'air pendant le stockage et après avoir été placés sur l'équipement d'application. En cas d'utilisation d'un bidon sous pression, l'air à l'intérieur du seau ou du fût doit être filtré et séché (l'utilisation de filtres en gel de silice est recommandée).

Qualité du produit

Garantir l'homogénéité de l'agent de polymérisation

Avant de placer le matériau sur l'équipement d'application, l'agent de polymérisation doit faire l'objet d'une inspection visuelle et être agité dans le seau afin de l'homogénéiser. N'introduisez pas trop d'air lors du mélange de l'agent de polymérisation. Les agents de polymérisation de faible et moyenne viscosité (Standard & HV) risquent davantage d'afficher une séparation des composants et doivent être mélangés avant l'emploi. L'agent de polymérisation de viscosité élevée (HV/GER) ne requiert généralement pas de mélange, mais doit quand même être vérifié avant l'emploi. Il est conseillé de mélanger l'agent de polymérisation pendant un à trois jours avant d'utiliser le seau afin de permettre son dégazage.

Entretenir correctement l'équipement d'application du mastic

Il est essentiel que l'utilisateur du mastic établisse un programme de qualité garantissant le bon fonctionnement de l'équipement d'application du mastic. Dans la mesure où il existe de nombreux fabricants d'équipements d'application différents, les exigences en matière d'entretien diffèrent. Les exigences communes à tous les fabricants d'équipement sont les suivantes:

- Le mastic doit être appliqué à l'abri de l'air. Le Mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 doit être traité dans un système fermé non exposé à l'air. L'air introduit lors du changement de récipient de mastic doit être totalement purgé ou éliminé du système avant l'emploi.
- Inspectez et entretenez régulièrement les différentes parties de l'équipement d'application. De l'air risque de pénétrer dans le mastic en cas de dysfonctionnement de la pompe ou de joints durcis ou endommagés, permettant à l'air de passer dans le système. En cas d'utilisation d'un équipement de pompage à haute pression avec système de plateau suiveur, surveillez régulièrement le plateau suiveur pour vous assurer qu'il se déplace sans heurts et ne risque pas d'être bloqué par un fût ou un seau endommagé ou encore par un joint abîmé ou fragilisé. Un entretien et un nettoyage appropriés du mélangeur contribuent à garantir le mélange correct du mastic. Les filtres doivent être régulièrement inspectés et remplacés, si nécessaire.
- Assurez-vous qu'il n'y a pas contamination des composants du mastic. Le mastic ne doit pas entrer en contact avec des huiles de machine de l'équipement. Vérifiez l'étanchéité des pompes et n'utilisez pas d'huile sur les plateaux suiveurs.

En cas d'utilisation d'un solvant tel que le Solvant de nettoyage concentré *Dow Corning* 3522 pour le nettoyage de la ligne de mélange, les lignes de mastic doivent être soigneusement fermées afin d'éviter toute contamination du mastic par le solvant. Tous les joints d'étanchéité doivent être compatibles avec le solvant de nettoyage.

- Entretenez régulièrement les joints d'étanchéité. Certains joints, en particulier ceux en contact direct avec les composants du mastic, peuvent se fragiliser ou gonfler après une exposition prolongée. Les joints détériorés doivent être immédiatement remplacés. Veuillez demander à votre fournisseur d'équipement des joints d'étanchéité et d'autres composants compatibles et recommandés pour une utilisation avec le mastic silicone

Qualité du produit

pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362. Le fournisseur d'équipement doit également fournir un calendrier pour le remplacement régulier des joints d'étanchéité. Pour toute recommandation spécifique, contactez l'ingénieur du service technique de *Dow Corning*.

Préparation de la surface et application du silicone

La production de vitrage isolant exige une procédure minutieuse et détaillée afin de garantir le nettoyage correct des substrats avant l'application du mastic. Les procédures ci-dessous doivent être suivies lors de la production de tout vitrage isolant.

1. **Inspectez** les substrats, les profils, les espaceurs, les profilés en U, etc. avant l'emploi. Les matériaux utilisés pour la production doivent être représentatifs des matériaux testés et approuvés par Dow Corning. Les substrats doivent être en bon état et ne pas avoir été endommagés par les conditions climatiques extérieures.

2. **Nettoyez** le verre et les substrats accessoires, tels que les espaceurs, les profilés en U, etc. Les surfaces doivent toujours être propres, sèches et exemptes de poussière et de givre. Lors de la production automatisée de VI, le verre doit être nettoyé par un processus de lavage automatique. Le fabricant de VI doit s'assurer que les surfaces sont propres, sèches et exemptes de poussière et de givre. La présence d'humidité ou de contaminants sur la surface peut avoir des conséquences négatives sur l'adhérence du mastic.

3. **Appliquez** un primaire sur la surface devant recevoir le mastic si Dow Corning l'exige.

4. **Positionnez** le système d'espaceur et le vitrage. Prenez garde de ne pas contaminer la surface nettoyée durant les différentes phases de la production. En cas de contamination, les surfaces devront subir un nouveau nettoyage.

5. **Appliquez** le mastic dans l'espace vide du joint de scellement. Dans le cas d'un processus automatisé, assurez-vous que le joint est entièrement rempli de mastic. En cas d'application manuelle, poussez le cordon de mastic dans le joint de manière continue pour éviter d'emprisonner de l'air.

6. **Lissez** la surface du joint de mastic à l'aide d'un dispositif de lissage tel qu'une spatule. De nombreux pistolets de distribution pour vitrage isolant utilisent des buses d'auto-lissage. Assurez-vous que le dispositif de lissage donne un joint parfaitement rempli sans emprisonner d'air.

7. **Inspectez** les unités de vitrage isolant. Vérifiez si tous les joints ont été entièrement remplis et lissés. Le mastic doit être continu et exempt de vides ou d'espaces. Vérifiez si la polymérisation du mastic se déroule correctement. Assurez-vous que tous les tests de contrôle qualité recommandés sont réalisés.

Qualité du produit

Procédure de nettoyage du substrat

La propreté de la surface est un élément clé pour une bonne adhérence du mastic. Dans une majeure partie de la production de VI, le verre est nettoyé par le biais d'un processus de nettoyage automatisé. Si le verre ou des matériaux accessoires doivent être nettoyés manuellement, utilisez les procédures recommandées ci-dessous:

Substrats non poreux

Les substrats non poreux (verre et profils métalliques, par exemple) doivent être nettoyés avec un solvant avant l'application du mastic. *Dow Corning* recommande l'utilisation de la "procédure de nettoyage à 2 chiffons", décrite un peu plus loin dans cette section, pour nettoyer les matériaux non poreux. Le Nettoyant *Dow Corning* R-40 est recommandé pour le nettoyage des substrats non poreux à l'aide d'un solvant. D'autres solvants ou agents de nettoyage peuvent être envisagés. Contactez l'ingénieur du service technique de *Dow Corning* pour plus d'informations.

Choix du solvant

Les solvants mentionnés dans cette section sont recommandés en vertu de notre expérience. Vous devez néanmoins toujours vérifier avec le fournisseur du substrat la compatibilité des procédures de nettoyage et des solvants avec le substrat.

Masquage

Si l'aspect esthétique est important, la surface voisine du joint VI peut être protégée par masquage. Avant la pose du mastic, un ruban de masquage peut être appliqué sur la surface voisine du joint. Testez le ruban avant l'emploi afin de vous assurer qu'il peut être facilement retiré et n'endommage pas le substrat. Lors de l'application du ruban, ne le placez pas sur la surface des joints car les résidus d'adhésif du ruban risquent d'affecter l'adhérence du mastic. Retirez le ruban immédiatement après la pose et le lissage du mastic.

Procédure de nettoyage à deux chiffons

La "procédure de nettoyage à 2 chiffons" est une technique reconnue pour le nettoyage des surfaces non poreuses. L'utilisation d'un chiffon pour nettoyer un substrat est déconseillée et n'est pas aussi efficace que la technique à deux chiffons. Des chiffons propres, doux, absorbants et non pelucheux doivent être utilisés. Cette procédure consiste à nettoyer le substrat avec un chiffon imprégné de solvant, puis à l'essuyer à sec avec un deuxième chiffon propre. Voici une description plus détaillée de la procédure:

1. Enlevez soigneusement les particules étrangères de toutes les surfaces.
2. Versez une petite quantité de solvant de nettoyage dans un récipient de travail. L'idéal est d'utiliser une bouteille compressible en plastique transparent et résistante aux solvants. N'appliquez pas le solvant directement depuis son récipient d'origine.
3. Frottez la surface des joints avec suffisamment de force pour ôter les poussières et les contaminants.
4. Essuyez directement la surface du substrat mouillée par le solvant à l'aide d'un chiffon propre et sec. Le deuxième chiffon doit essuyer le substrat avant que le solvant ne soit évaporé.
5. Inspectez visuellement le deuxième chiffon pour voir si les contaminants ont été retirés efficacement. Si le deuxième chiffon est sale, répétez la "procédure de nettoyage à 2 chiffons" jusqu'à ce qu'il soit propre. Pour chacun des nettoyages ultérieurs, utilisez une partie propre du chiffon. Ne nettoyez pas avec la partie sale. Pour un résultat optimal, remplacez régulièrement les chiffons usagés et sales.

Qualité du produit

Procédure d’application du primaire sur le substrat

Pour la majeure partie de la production de VI, aucun primaire n’est requis. Dans certains cas, des types de verre à couche ou des profils spéciaux peuvent nécessiter l’application d’un primaire. Dans ces applications non standard, suivez la procédure ci-dessous pour appliquer le primaire:

Avant d’utiliser le Primaire *Dow Corning* 1200 OS, vérifiez qu’il n’est pas périmé. Le primaire doit être stocké à une température inférieure à 25 °C dans son récipient d’origine non ouvert. Il doit avoir un aspect transparent et aqueux. S’il est blanc laiteux, ne l’utilisez pas. Un primaire de couleur rouge est également disponible.

1. La surface du joint doit être propre et sèche. L’application du primaire doit commencer dans les quatre (4) heures suivant le nettoyage. Si un délai plus long s’écoule, la surface du joint devra être à nouveau nettoyée avant l’application du primaire.

2. Versez une petite quantité de primaire dans un récipient propre et sec. Ne versez pas plus d’une dose utilisable pendant 10 minutes de primaire dans le récipient de travail. Remettez le bouchon sur le conteneur et revissez-le immédiatement après avoir appliqué le primaire. Une exposition excessive du primaire à l’humidité atmosphérique risque de provoquer sa détérioration et de lui conférer un aspect blanc laiteux dans le récipient.

3. Versez une petite quantité du primaire contenu dans le récipient sur un chiffon propre, sec et non pelucheux et appliquez doucement une fine couche sur toutes les surfaces de joint requérant un primaire. Appliquez uniquement une quantité de primaire suffisante pour mouiller la surface. **L’application d’une trop grande quantité de primaire peut provoquer une perte d’adhérence entre le mastic et le substrat.** Si vous appliquez trop de primaire, un film blanc poudreux se formera sur le substrat. L’application d’une trop grande quantité de primaire est déconseillée et doit être immédiatement interrompue. Les surfaces présentant un excédent de primaire doivent être à nouveau nettoyées (*Dow Corning* R-40) avant d’être traitées de manière appropriée avec du primaire.

4. Laissez sécher le primaire jusqu’à ce que tout le solvant soit évaporé. Cela prend généralement de 5 à 30 minutes, en fonction de la température et de l’humidité.

5. Inspectez la surface pour voir si elle est sèche ou si des dépôts de poudre dus à un excédent de primaire apparaissent. Une surface non poreuse traitée par un primaire sera légèrement voilée. Si du primaire de couleur rouge est utilisé, les surfaces ayant reçu du primaire seront rouges. Les surfaces traitées avec un primaire doivent être mises en oeuvre dans les quatre (4) heures. Toute surface traitée avec un primaire sans application du mastic silicone dans les quatre heures doit être renettoyée et à nouveau traitée avec le primaire avant l’application du mastic.

Qualité du produit

Procédures d'application du mastic et de contrôle de la qualité

Procédure d'application du mastic

Le mastic doit uniquement être appliqué sur des joints VI nettoyés et traités avec un primaire en suivant les procédures recommandées. Le mastic doit être appliqué sur des surfaces propres, sèches et exemptes de poussières et de givre. L'adhérence du mastic risque d'être affectée par une surface nettoyée ou traitée avec un primaire de façon incorrecte. Le mastic doit en outre remplir entièrement le joint VI. Les performances de l'unité VI dépendent de la présence d'une profondeur de mastic suffisante. Un joint périphérique d'une unité VI qui n'est pas assez rempli risque de compromettre les performances de l'unité VI.

Les procédures suivantes expliquent comment appliquer correctement le mastic :

1. Appliquez le mastic de façon continue à l'aide d'un pistolet applicateur ou d'un équipement d'application. Utilisez une pression positive et adéquate pour remplir tout le joint. En "poussant le cordon" de mastic dans le joint de façon continue, vous évitez d'emprisonner de l'air. En cas d'application via un processus automatisé, assurez-vous que le joint VI est rempli totalement et en continu.

2. Lissez le mastic en exerçant une légère pression avant que la peau ne commence à se former (généralement dans les 5 à 10 minutes). La plupart des opérations automatisées utilisent un dispositif d'auto-lissage. Assurez-vous que la pression de ce dispositif est suffisante pour remplir complètement le joint VI.

3. Evitez d'utiliser des produits de lissage mouillés tels que des savons ou des solvants lors du lissage. Un lissage à sec est recommandé. Ne raclez pas le mastic car cette technique ne pousse pas le mastic de manière efficace dans le joint. Le mastic risque donc de ne pas mouiller complètement les côtés du joint.

4. Si la surface voisine du joint VI a été masquée, retirez le ruban de masquage à ce stade.

Exigences relatives à la polymérisation du mastic

Les mastics silicones doivent être en présence de l'humidité atmosphérique pour polymériser. Dans le cas d'un récipient fermé ou d'un joint masqué non exposé à l'humidité atmosphérique, la polymérisation du mastic sera lente, voire nulle. Le mastic ne pourra adhérer que s'il est polymérisé jusqu'à atteindre ses pleines propriétés physiques. Veuillez vérifier que le joint de mastic lissé est totalement exposé à l'environnement.

Qualité du produit

Exigences relatives à la polymérisation du mastic en usine

Dow Corning soutient uniquement la production en usine de vitrage isolant à l'aide de mastics silicones pour Vitrage Isolant *Dow Corning* et non la fabrication sur site.

Les mastics mono-composants pour vitrage isolant *Dow Corning* ont généralement besoin de 7 à 21 jours pour polymériser dans une installation de production. La vitesse de polymérisation est fonction du mastic utilisé, de la profondeur du joint de mastic, de la température et de l'humidité. Les unités VI qui utilisent des mastics mono-composants pour vitrage isolant ne doivent pas être transférées sur le chantier tant que la polymérisation du mastic n'est pas terminée et qu'un test de contrôle qualité ne permet pas de démontrer que le mastic offre une parfaite adhérence (rupture cohésive de 100 %).

En sections profondes, les mastics bi-composants pour vitrage isolant *Dow Corning* polymérisent en 3 à 4 heures selon la température et l'humidité. Le mastic atteint généralement une adhérence totale (rupture cohésive de 100 %) au bout de 1 à 3 jours, selon le type de verre. Les unités VI ne doivent pas être transférées sur le chantier tant que la polymérisation du mastic n'est pas terminée et qu'un test de contrôle qualité ne permet pas de démontrer que le mastic offre une parfaite adhérence (rupture cohésive de 100 %). La polymérisation et l'adhérence du mastic sont vérifiées grâce à un test "d'adhérence par pelage" et/ou "sur pièce en H". Ces procédures sont décrites plus en détail dans la section suivante.



Qualité du produit

Procédures de test du contrôle qualité

Considérations générales

Le contrôle qualité est une étape essentielle de la production de VI. Cette section du manuel doit être parfaitement comprise et consultée régulièrement par l'utilisateur du mastic. Les procédures et recommandations présentées dans cette section sont les bases d'un programme complet de contrôle qualité. Dans la section Documentation de ce manuel, *Dow Corning* propose des journaux de contrôle qualité que vous pouvez utiliser pour développer un programme complet de contrôle qualité à l'attention de l'utilisateur du mastic. *Dow Corning* vous aidera à développer ce programme en fonction de votre organisation. *Dow Corning* contrôlera également les installations de production et fera des recommandations en vue de l'amélioration des procédures, le cas échéant.

Contrôle qualité de la production de mastic

Lors de la production, un contrôle périodique de la qualité doit être effectué pour le mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 produit à l'aide d'un équipement d'application de mastic bi-composant. Ces procédures de test contribuent à garantir que le mastic est correctement mélangé selon le rapport approprié. Les tests et la fréquence recommandée sont présentés dans le tableau suivant:

Test CQ de la production de mastic	Fréquence de test		
	A chaque démarrage de la pompe	A chaque changement de bidon	Analyse du diagnostic
Test du verre	**Requis[1]**	**Requis[1]**	**Requis**
Test "papillon"	**Requis[1]**	**Requis[1]**	**Requis**
Test du temps de prise	**Requis**	**Requis**	**Requis**
Rapport de mélange	**Non requis**	**Non requis**	**Requis**

[1] Le test du verre ou "papillon" doit être réalisé à la fréquence programmée.
Il n'est pas nécessaire d'effectuer les deux tests.

Qualité du produit

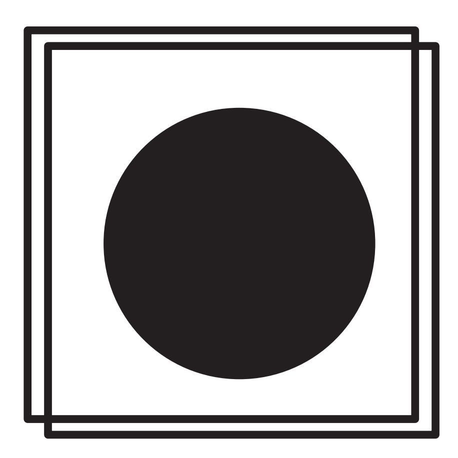
Test du verre

Le test du verre est une procédure utilisée pour évaluer la qualité du mélange du mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362. Ce test est effectué chaque fois que la pompe est mise en route et après tout changement du bidon de l'agent de polymérisation ou de la base. L'objectif de ce test est de déterminer si l'équipement d'application du mastic bi-composant mélange correctement la base et l'agent de polymérisation du mastic.

Dans le cas du mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 standard, la base du mastic est grise et l'agent de polymérisation est noir. Si le mélange est correct, le mastic fini sera de couleur noire uniforme, sans stries grises. Un mélange incorrect peut être dû à un clapet anti-retour endommagé, à un tuyau bouché, à un mélangeur encrassé, etc. Un entretien régulier de l'équipement permettra de s'assurer du mélange approprié du mastic. Veuillez consulter le fabricant de l'équipement d'application pour obtenir les directives en matière d'entretien.

Si vous utilisez du mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 gris, noir ou de couleur personnalisée, contactez l'ingénieur du service technique de *Dow Corning* pour connaître les recommandations.

Pour effectuer le test du verre, appliquez un cordon de mastic sur une plaque de verre propre et transparent d'environ 10 cm x 10 cm. Placez une autre plaque de verre propre et transparent sur le silicone, en pressant les deux plaques l'une contre l'autre. Reportez-vous au schéma présenté sur cette page. Le mastic pris en sandwich ainsi obtenu doit ensuite être inspecté visuellement pour voir s'il y a des stries grises. Le mastic doit être parfaitement uniforme et noir. En cas de résultat négatif, effectuez à nouveau le test après avoir traité une quantité supplémentaire de matériau dans la machine. Si les résultats sont toujours négatifs, un entretien de l'équipement peut s'avérer nécessaire. Pour toute assistance technique complémentaire, contactez l'ingénieur du service technique de *Dow Corning*.



Test du verre: mélange correct



Test du verre: mélange insuffisant

Qualité du produit

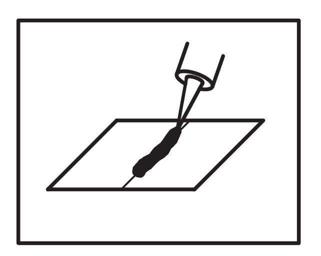
Test “papillon”

Le test “papillon” est une procédure similaire au test du verre. Il est effectué chaque fois que la pompe est mise en route et après tout changement du bidon de l’agent de polymérisation ou de la base. L’objectif de ce test est de déterminer si l’équipement d’application du mastic bi-composant mélange correctement la base et l’agent de polymérisation du mastic. Dans le cas du mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 noir standard, la base du mastic est grise et l’agent de polymérisation est noir. Si le mélange est correct, le mastic fini sera de couleur noire uniforme, sans stries grises. Un mélange incorrect peut être dû à un clapet anti-retour endommagé, à un tuyau bouché, à un mélangeur encrassé, etc. Un entretien régulier de l’équipement permettra de s’assurer du mélange approprié du mastic. Veuillez consulter le fabricant de l’équipement d’application pour obtenir les directives en matière d’entretien.

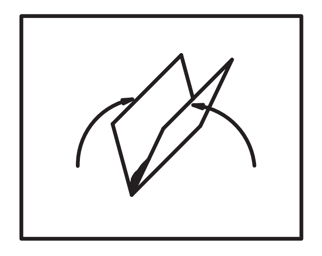
Si vous utilisez du mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 gris, noir ou de couleur personnalisée, contactez l’ingénieur du service technique de *Dow Corning* pour connaître les recommandations.

Le test “papillon” doit être effectué comme suit :

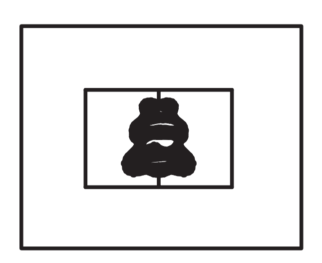
1. Pliez en deux une feuille de papier blanc.
2. Appliquez un cordon de mastic sur la pliure du papier.
3. Pressez les deux moitiés de feuille l’une contre l’autre pour comprimer le mastic et obtenir un film mince.



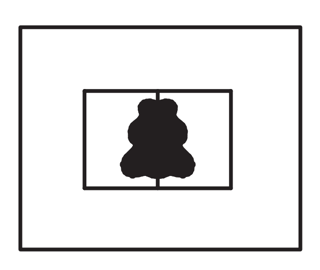
Appliquez le mastic sur la feuille pliée



Pressez les deux parties



Mélange insuffisant



Mélange correct

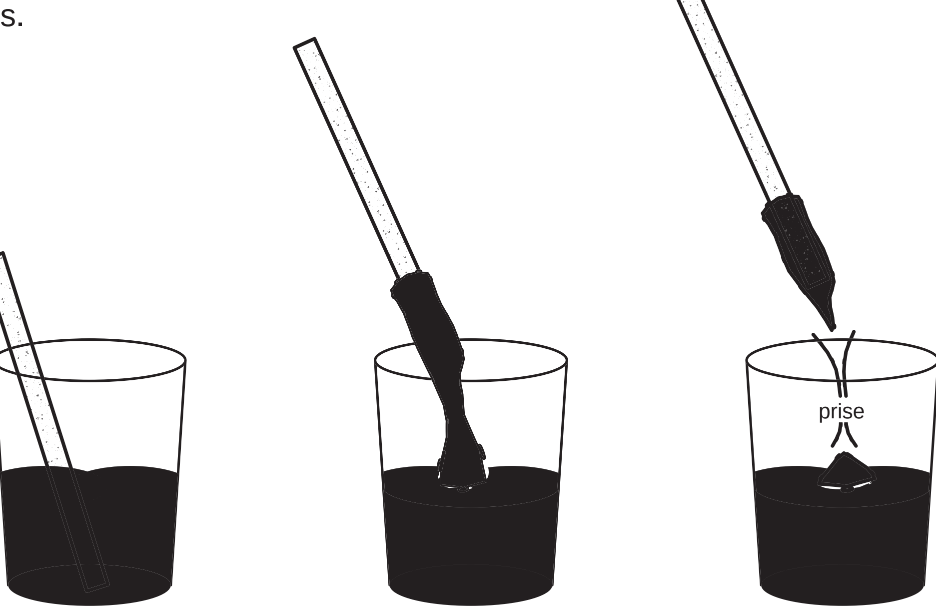
Qualité du produit

Test du temps de prise

Une fois que le mélange correct du mastic a été confirmé par le test du verre et/ou le test “papillon”, un test du temps de prise doit être réalisé. Ce test est effectué chaque fois que la pompe est mise en route et après tout changement du bidon de l’agent de polymérisation ou de la base. Le test du temps de prise permet de déterminer si le rapport de mélange est approprié et si le mastic polymérise correctement. Le mastic mélangé se comporte comme un mastic bi-composant jusqu’à ce que la réaction chimique entre les matériaux de la base et l’agent de polymérisation débute. En l’espace de quelques minutes, le mastic commence alors à “prendre” et à présenter des propriétés élastomériques.

La procédure ci-dessous décrit le déroulement du test du temps de prise:

1. Remplissez un petit récipient de mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 mélangé.
2. Placez un bâtonnet ou une spatule dans le mastic. Notez l’heure.
3. A intervalles de quelques minutes, retirez le bâtonnet du mastic. Ne mélangez pas et n’agitez pas le mastic. A mesure que la polymérisation progresse, le mastic devient plus filandreux. Une fois que le mastic se déchire de manière cohésive et revient en place une fois qu’il est tiré, le ”temps de prise” est atteint. Enregistrez l’heure.



Bâtonnet introduit dans le récipient ***Avant le temps de prise*** ***Temps de prise***

Le test du temps de prise varie en fonction de la température et de l’humidité. Des températures et une humidité élevée accélèrent le temps de prise du mastic. Des températures plus froides et une humidité plus faible le ralentissent. Un graphique montrant l’effet de la température sur le temps de prise est présenté plus loin dans cette section. Ce dernier varie également d‘un testeur à l’autre selon l’interprétation faite des résultats. On constate en outre des variations d‘un lot de matériau à l’autre et à mesure que le mastic vieillit. Un temps de prise très inhabituel peut indiquer un problème au niveau de la pompe. La principale indication donnée par le temps de prise est que le mastic polymérise. S‘il ne polymérise pas, des analyses supplémentaires seront requises.



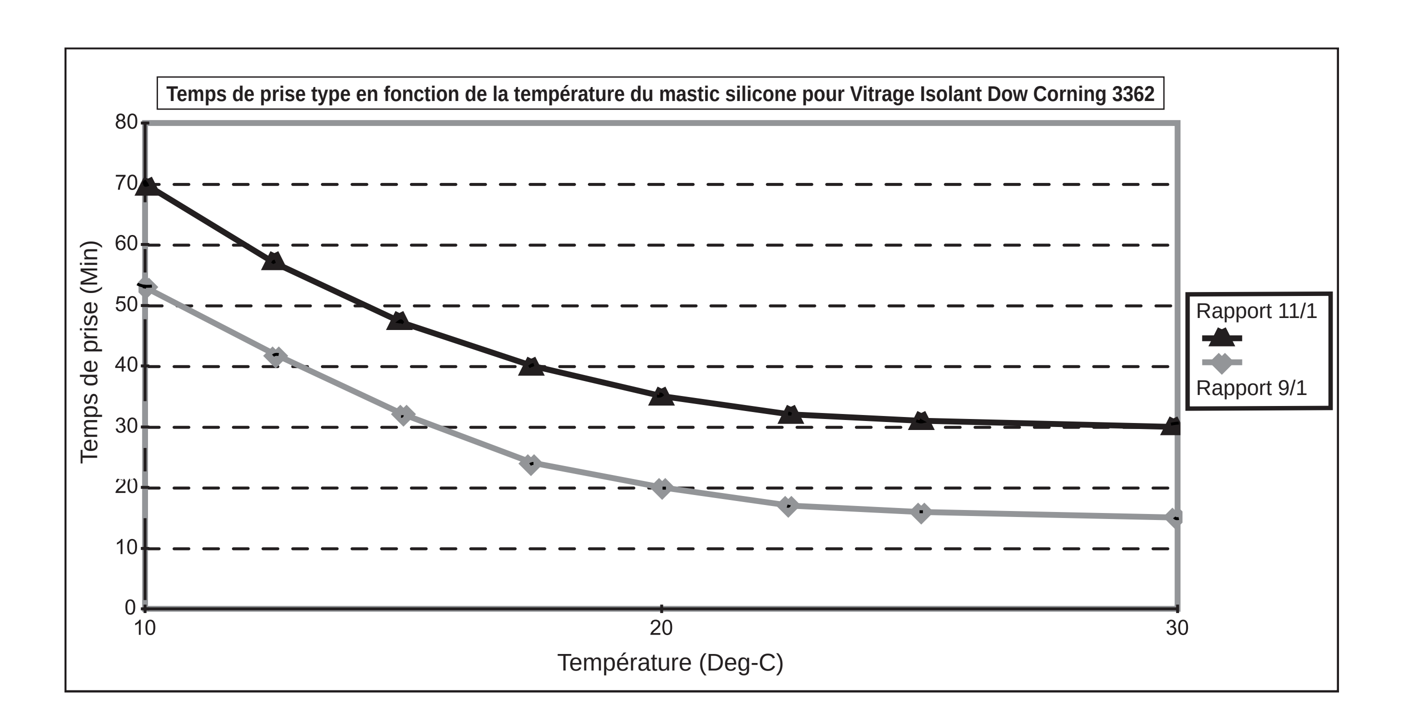
Qualité du produit

Test du rapport de mélange

Le test du rapport de mélange n'est pas un test requis quotidiennement par *Dow Corning*. Ce test est utile pour déterminer si le mastic est mélangé selon le rapport recommandé de 10:1 en poids. La plupart des équipements d'application de mastic bi-composant sont dotés d'un ensemble de vannes permettant de vérifier le rapport de mélange. La procédure suivante explique comment tester le rapport de mélange:

1. Placez un récipient jetable sous chacune des sorties de vanne de la pompe. Ouvrez la vanne de la pompe de la base et de l'agent de polymérisation pendant 10 secondes ou au moins 3 doses. Les vannes de pression doivent être réglées de manière à ce que la pression soit identique pour les deux composants.
2. Pesez les deux récipients, en retirant le poids du conteneur. Le rapport de poids entre les deux composants doit être compris entre 9:1 et 11:1.

Le test du rapport de mélange est utile en cas d'inquiétude concernant le mélange du mastic ou le temps de prise. Cette méthode de test est un très bon outil de diagnostic et, réalisé en combinaison avec le test du verre ou "papillon", devrait être utile pour analyser les problèmes de l'équipement. Les ingénieurs du service technique de *Dow Corning* sont à votre disposition pour vous aider en cas d'inquiétude concernant le mélange ou la polymérisation du mastic silicone pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362.



Temps de prise type en fonction de la température du mastic silicone pour Vitrage Isolant Dow Corning 3362

Qualité du produit

Tests de contrôle qualité de l'adhérence et de la polymérisation

Les tests suivants de contrôle qualité de l'adhérence et de la polymérisation doivent être utilisés pour garantir un mastic de qualité constante et fiable lors de la production de VI. Chacun des tests est utile en soi et doit être considéré comme faisant partie de notre programme complet de contrôle qualité. Le test d'adhérence par pelage est recommandé au quotidien pour vérifier l'adhérence du mastic. Le test sur pièce en H est recommandé pour vérifier si le mastic polymérisé possède des propriétés adéquates. Le test d'adhérence "papillon" est un test d'adhérence alternatif du mastic dans des unités de production de VI réelles.

Dow Corning exige que l'utilisateur du mastic effectue les tests de contrôle qualité de l'adhérence et de la polymérisation à la fréquence recommandée dans le tableau suivant:

Test de contrôle qualité de la polymérisation et de l'adhérence du mastic	Fréquence du test		
	Après chaque démarrage de la pompe	Après tout changement de récipient	A chaque changement de substrat
Test d'adhérence par pelage	**Requis**	**Requis**	**Requis**
Test sur pièce en H	**Alternative au test d'adhérence par pelage**	**Requis**	**Alternative au test d'adhérence par pelage**
Test d'adhérence "papillon"	**Alternative au test sur pièce en H**	**Alternative au test sur pièce en H**	**Alternative au test sur pièce en H**



Qualité du produit

Test d'adhérence par pelage

Le test d'adhérence par pelage est le test quotidien le plus efficace pour vérifier l'adhérence du mastic sur un substrat. Ce test simple doit être utilisé chaque jour et être réalisé sur tous les substrats sur lesquels le mastic devra adhérer aux intervalles suivants:

- A chaque mise en route de la pompe ou après des interruptions prolongées
- Après le changement du bidon de l'agent de polymérisation ou de la base
- Pour chaque nouveau lot de substrat

La procédure suivante décrit le déroulement du test d'adhérence par pelage:

1. Nettoyez le substrat et appliquez le primaire conformément aux recommandations de *Dow Corning*.

2. Placez un morceau de feuille de polyéthylène ou un ruban anti-adhésif en travers de la surface plane.

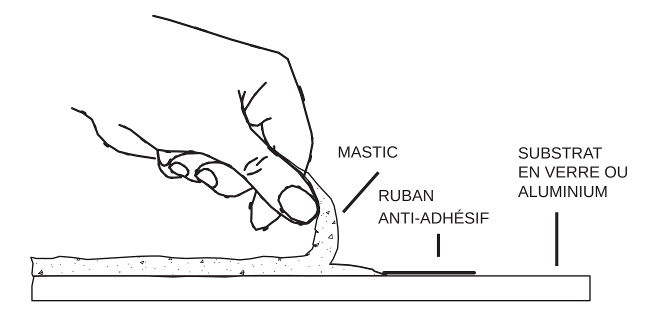
3. Appliquez un cordon de mastic et lissez-le pour former une bande d'environ 20 cm de long, 1,5 cm de large et 6 mm d'épaisseur. Appliquez au moins 4 cm de mastic sur la feuille de polyéthylène ou le ruban anti-adhésif.

4. Il est conseillé d'enfoncer un treillis métallique à mi-chemin dans le mastic. Pour obtenir des résultats optimaux, nettoyez la surface avec un solvant et traitez-la avec un primaire pour garantir l'adhérence au treillis métallique. Même si aucun treillis métallique n'est disponible, il est toujours possible d'obtenir des résultats fiables.

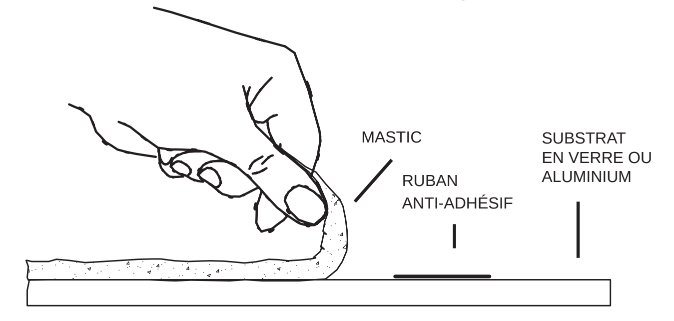
5. Après polymérisation du mastic, saisissez la bande de 4 cm de mastic recouvrant la feuille de polyéthylène. Tirez sur le mastic selon un angle de 180°. Pelez uniquement 1 à 2 cm de mastic en laissant le reste en place pour d'autres tests.

6. Si le mastic se déchire et reste parfaitement attaché au substrat, on parle de "rupture cohésive". Une rupture cohésive de 100 % est souhaitable dans la mesure où elle indique que la force d'adhérence est supérieure à la force de cohésion.

7. Si le mastic se détache du substrat, on est en présence d'une rupture adhésive de 100 % (ou d'une rupture cohésive de 0 %). Dans la mesure où l'adhérence du mastic se développe au fil du temps, répétez le test après 24 heures supplémentaires de polymérisation. Continuez jusqu'à ce que vous obteniez une rupture cohésive de 100 %. Si l'adhérence ne se développe pas comme prévu, contactez votre bureau de construction *Dow Corning* local.



Test d'adhérence par pelage: rupture cohésive



Test d'adhérence par pelage: rupture adhésive

Qualité du produit

Voici quelques recommandations supplémentaires pour le test d'adhérence par pelage:

- Les tests d'adhérence par pelage doivent être réalisés sur des échantillons de production provenant du même lot de substrat ou profil.
- Le substrat doit être nettoyé exactement de la même manière que les unités de production.
- Les échantillons soumis à l'adhérence par pelage doivent être polymérisés à la température et à l'humidité auxquelles les unités de production sont stockées.
- Les échantillons doivent être testés périodiquement (par exemple, après 1, 2 et 3 jours de polymérisation dans le cas du mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362). Le test peut être arrêté lorsque le test d'adhérence par pelage montre une adhérence totale ou une rupture cohésive de 100 %. Dans le cas de mastics mono-composants pour vitrage isolant *Dow Corning*, des tests d'adhérence par pelage doivent être réalisés après un intervalle de 7 jours minimum.
- Une fois que les échantillons affichent une adhérence totale, ils doivent être immergés dans de l'eau à température ambiante pendant 1 à 7 jours et testés à nouveau pour déterminer leur rupture cohésive. Les autorités locales peuvent exiger la réalisation de cette procédure supplémentaire.

Important : les unités de vitrage isolant peuvent uniquement être transférées sur le chantier une fois que l'adhérence totale a été vérifiée grâce à des tests d'adhérence par pelage réussis (rupture cohésive 100 %).

Qualité du produit

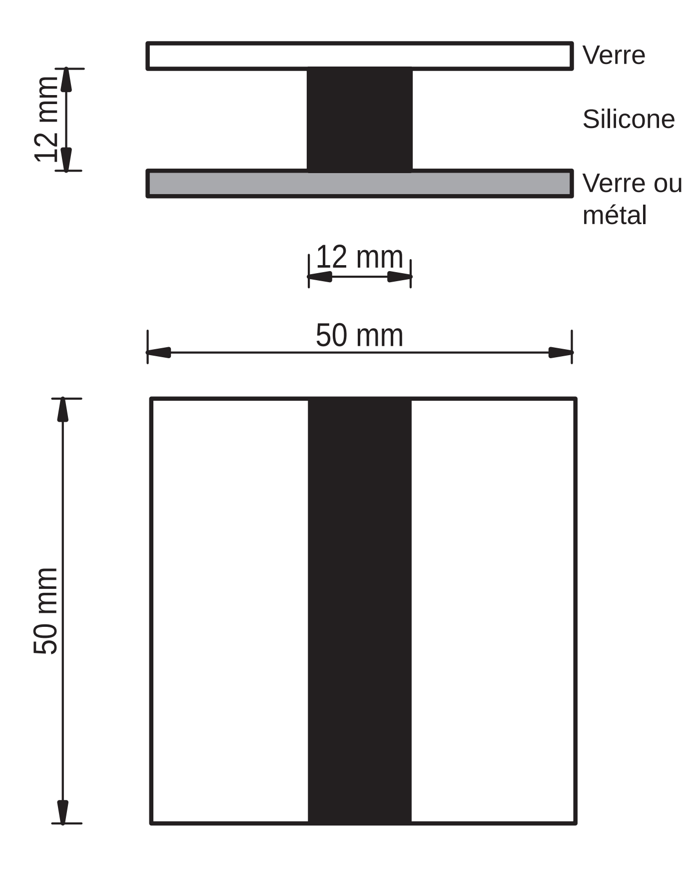
Test sur pièce en H

Le test sur pièce en H est le principal test utilisé pour évaluer les propriétés de polymérisation du mastic. Ce test doit être réalisé une fois pour toute combinaison de base et d'agent de polymérisation. Si un bidon est changé, un test sur pièce en H doit être utilisé pour vérifier que les propriétés de polymérisation du mastic sont acceptables. Dans certains cas, *Dow Corning* peut ne pas exiger de test sur pièce en H dans le cadre d'un programme complet de contrôle qualité si d'autres procédures, telles que le test d'adhérence par pelage et d'adhérence “papillon”, sont effectuées à une fréquence appropriée et si les normes et réglementations locales n'exigent pas de test sur pièce en H. Le test sur pièce en H peut être utilisé en tant que test quotidien de contrôle qualité de l'adhérence, mais nous préconisons le test d'adhérence par pelage étant donné sa simplicité de mise en oeuvre.

Chaque fois qu'un bidon est changé, deux échantillons pour le test sur pièce en H doivent être produits. Les échantillons doivent être réalisés à l'aide des substrats de production réels. Les substrats en verre doivent être nettoyés et traités avec un primaire de la même façon que les unités de production sont préparées. Les échantillons de test doivent être stockés à la même température et humidité que les unités de production réelles.

Les échantillons de pièce en H doivent être testés lorsque les unités de production sont expédiées sur le chantier. Les tests d'adhérence par pelage doivent être utilisés pour vérifier la parfaite adhérence (rupture cohésive de 100 %). Une parfaite adhérence est généralement atteinte après 1 à 3 jours de polymérisation dans le cas du mastic pour Vitrage Isolant *Dow Corning* 3362 et 7 à 14 jours pour le mastic mono-composant pour vitrage isolant *Dow Corning*, en fonction de la profondeur du joint de mastic, de la température et de l'humidité. Le *Dow Corning* 895 doit présenter une adhérence et une polymérisation totales sur les unités de production réelles avant que celles-ci ne soient envoyées sur le chantier. Si la polymérisation se déroule correctement, le mastic doit avoir une résistance minimale de 0,70 MPa et une rupture cohésive de 100 %. Si les résultats ne sont pas positifs, une deuxième pièce en H est disponible pour des tests complémentaires.

Les illustrations ci-dessous montrent les dimensions d'un échantillon de pièce en H:

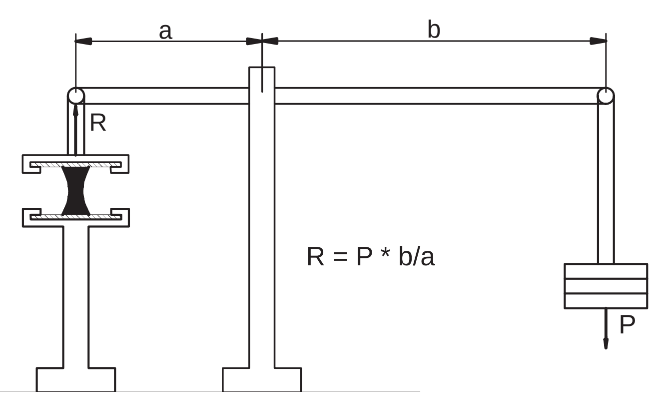


Qualité du produit

Les échantillons de test peuvent être préparés en utilisant un bloc de bois qui a été découpé pour permettre de remplir une cavité de mastic de la dimension indiquée. Le bloc de bois doit être prétraité avec une solution savonneuse ou de la paraffine pour offrir une surface non adhésive au mastic. Un ruban anti-adhésif en polyéthylène peut également être appliqué sur les surfaces en bois en contact avec le mastic. Un profilé en U en polyéthylène spécialement conçu pour ce test peut également être utilisé.

Deux échantillons de pièce en H doivent être produits pour chaque combinaison d'agent de polymérisation et de base. Les échantillons de test doivent être stockés dans les mêmes conditions que les unités de production réelles. Un échantillon doit être testé au moment où les unités de production sont envoyées sur le chantier. Dans le même temps, un test d'adhérence au pelage distinct doit vérifier l'adhérence totale (rupture cohésive de 100 %).

Les échantillons sur pièce en H peuvent être testés à l'aide d'un tensiomètre ou d'une “balance romaine”. La balance romaine (illustration ci-dessous) permet à l'utilisateur de silicone de tester la polymérisation et l'adhérence du mastic sur un équipement bon marché.



Balance romaine

Le poids appliqué au joint de silicone est égal au poids (P) sur le plateau de la balance romaine multiplié par le rapport b/a. L'échantillon sur pièce en H doit être testé afin de déterminer la rupture. La résistance à la traction à la rupture doit être d'au moins 0,70 MPa. Cette valeur correspond à la résistance de 12 * 50 * 0,7 = 420 N appliquée à la pièce testée. Cette résistance correspond à une charge de 42 kg. Si la balance romaine est conçue pour avoir un rapport b/a de 10, un poids de 4,2 kg doit être placé sur le plateau (P). La charge doit être appliquée pendant 10 secondes au maximum sans rupture adhésive ou cohésive de la pièce en H. En cas de non rupture, ajoutez du poids par incrément de 0,5 kg sur la balance jusqu'à ce que la pièce en H affiche une rupture. Enregistrez la charge à la rupture et le pourcentage de rupture cohésive observés sur l'échantillon de test.

En l'absence de normes locales, le test sur pièce en H doit afficher une résistance minimale de 0,70 MPa avec une rupture cohésive de 100 % sur les substrats de production réels. Les résultats du test sur pièce en H doivent être enregistrés dans un rapport journalier de contrôle qualité. Un exemple de rapport journalier de la qualité est disponible dans la section Documentation de ce manuel.

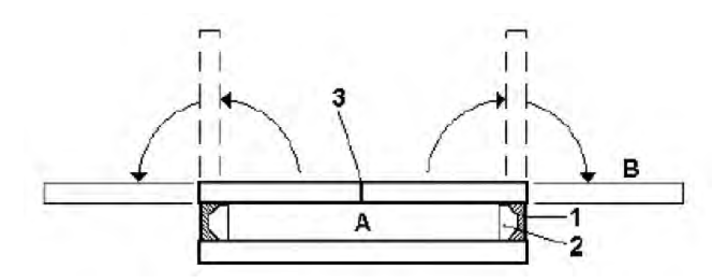
Qualité du produit

Test d'adhérence "papillon"

Le test d'adhérence "papillon" est une procédure alternative utilisée pour évaluer l'adhérence du mastic sur le verre. Ce test peut être réalisé en plus du test sur pièce en H ou à titre d'alternative. Il peut être effectué sur un échantillon de test sur maquette ou directement sur une unité de production de VI réelle.

Pour effectuer ce test, entaillez le verre au milieu du panneau, puis cassez-le. Pliez les deux moitiés vers l'extérieur, selon un angle de 180º. Vérifiez l'adhérence du joint périphérique. La rupture d'adhésion au niveau des surfaces de verre ne doit pas dépasser 5 %.

1. Mastics silicones pour vitrage isolant *Dow Corning*
2. Système d'espaceur
3. Verre "float" entaillé, puis cassé au milieu



Test d'adhérence "papillon"

Si vous utilisez une unité de production réelle pour ce test, notez la qualité de l'application du mastic. Notez si la ligne de mastic est complète et exempte de vides ou de bulles. Observez la continuité et la qualité de l'application PIB. Cette procédure vous donne l'occasion d'évaluer la qualité générale de l'application de l'unité VI.

Qualité du produit

Documentation

L'utilisateur du mastic est chargé de réunir la documentation de contrôle qualité appropriée pour son projet. *Dow Corning* propose, aux pages suivantes, des exemples de rapports de contrôle qualité qui peuvent être utilisés en tant que modèle pour l'élaboration d'un manuel de contrôle qualité personnalisé.

Tout manuel complet de contrôle qualité doit contenir les informations suivantes :

- Détails des dimensions des joints du vitrage isolant examinés et approuvés par *Dow Corning*
- Lettre(s) d'approbation de la dimension des joints par *Dow Corning*
- Description et spécifications des substrats et des matériaux du projet
- Lettre(s) d'approbation de l'adhérence et de la compatibilité par *Dow Corning*
- Procédures internes de production des VI et de contrôle qualité
- Les rapports de contrôle qualité de la production de mastic complétés, incluant les résultats du test du verre, du test du temps de prise et du test du rapport de mélange
- Les rapports de contrôle qualité de l'adhérence et de la polymérisation du mastic complétés, incluant les résultats du test d'adhérence par pelage, du test sur pièce en H et du test d'adhérence "papillon"
- Documentation de traçabilité permettant de relier chaque unité de production à une date, une heure et un endroit de production spécifiques. Toutes les unités de production doivent être numérotées de manière à pouvoir être reliées aux rapports de contrôle qualité. La position de chaque panneau sur le bâtiment doit être indiquée sur le plan en élévation afin de pouvoir être facilement identifiée le cas échéant. Cette documentation de traçabilité est capitale si un problème doit être examiné lors d'un projet

Dow Corning vous aidera à développer un programme complet de contrôle qualité. Lors d'un audit de la production et du contrôle qualité, votre programme de contrôle qualité sera évalué.



Qualité du produit

Audit de la production et du contrôle qualité

Dow Corning supervisera les opérations de production et de contrôle qualité du vitrage isolant de tout utilisateur de mastics silicones pour Vitrage Isolant *Dow Corning*. Lors de cet audit, les opérations de production, les procédures de contrôle qualité et la documentation de l'utilisateur du mastic sont évaluées. Voici quelques-uns des points importants vérifiés par *Dow Corning* lors d'un audit:

Opérations et sécurité de l'installation de production

- Propreté de l'installation de production
- Température et humidité de l'installation de production
- Stockage et manipulation corrects du mastic
- Utilisation correcte et entretien approprié de l'équipement d'application du mastic
- Manipulation correcte du substrat
- Respect des procédures d'application du mastic recommandées par *Dow Corning*: méthode de nettoyage à deux chiffons, application du primaire, application du mastic, etc.
- Stockage et manipulation des unités de production
- Respect de procédures de sécurité raisonnables, en ce compris manipulation en toute sécurité des matériaux inflammables et utilisation d'équipements de protection individuelle

Contrôle qualité

- Respect des procédures de contrôle qualité de la production du mastic *Dow Corning*: test du verre ou ”papillon”, test du temps de prise et test du rapport de mélange
- Rapport de contrôle qualité de la production du mastic correctement complété
- Respect des procédures de contrôle qualité de l'adhérence et de la polymérisation du mastic *Dow Corning*: test d'adhérence par pelage, test sur pièce en H, test d'adhérence ”papillon”
- Journal de contrôle qualité de l'adhérence et de la polymérisation correctement complété
- Documentation de traçabilité conformes aux recommandations de *Dow Corning*
- Engagement de la direction de former le personnel et de mettre en œuvre un programme complet de contrôle qualité



Qualité du produit

Rapport journalier de contrôle qualité de la production du mastic

Nom de la société et localisation:								
Nom du projet et localisation:								
Type de pompe d‘application et localisation:								
Date	Heure	Temp. et humidité	Numéro de lot agent polym.	Numéro de lot de la base	Test du verre	Test du temps de prise	Test du rapport de mélange	Technicien



Qualité du produit

Rapport journalier de contrôle qualité de l'adhérence du mastic (test d'adhérence par pelage)

Nom de la société et localisation:	
Nom du projet et localisation:	
Type de pompe d'application et localisation:	
Solvant de nettoyage:	Primaire:
Substrats:	Numéro de lot du primaire:

Date	Heure	Temp. et humidité	Numéro de lot agent polym.	Numéro de lot de la base	Test d'adhérence par pelage (% de rupture cohésive)			Technicien
					Jour 1	Jour 2	Jour 3	



Qualité du produit

Rapport journalier de contrôle qualité de la polymérisation du mastic (test sur pièce en H, test d'adhérence "papillon" et test élastomère)

Nom de la société et localisation:	
Nom du projet et localisation:	
Type de pompe d'application et localisation:	
Solvant de nettoyage:	Primaire:
Substrats:	Numéro de lot du primaire:

Date	Heure	Temp. et humidité	Numéro de lot agent polym.	Numéro de lot de la base	Test sur pièce en H		Test d'adhérence "papillon"	Test élastomère	Technicien
					MPa	%RC			

Vos contacts Dow Corning pour la Construction

Numéros gratuits :

Depuis la Belgique	0800 80 522
Depuis la France	0805 54 04 39
Depuis l'Allemagne	0800 52 50 258
Depuis l'Italie	800 92 83 30
Depuis l'Espagne	900 813161
Depuis la Grande Bretagne	0800 91 72 071

Pour les autres pays :

Pour l'anglais	+32 64 51 11 59
Pour le francais	+32 64 51 11 59
Pour l'allemand	+49 611 237503
Pour l'italien	+32 64 51 11 73
Pour l'espagnol	+32 64 51 11 66
Pour le russe	+7 495 725 43 19

Numéro de fax depuis tous les pays +32 64 88 86 86

Vos services Dow Corning par e-mails:

Question technique:	eutech.info@dowcorning.com
Marketing:	construction.marketing@dowcorning.com
Quality Bond:	qualitybond@dowcorning.com
Question Environnement, Hygiène & Sécurité:	europe.ehs@dowcorning.com
Questions REACH:	reachsupport@dowcorning.com

Vos bureaux Dow Corning:

SIÈGES EUROPÉENS
Dow Corning Europe S.A.
Parc Industriel Zone C
Rue Jules Bordet
B-7180 Seneffe, Belgium
Tel : +32 64 88 80 00
Fax : +32 64 88 84 01

Dow Corning GmbH
Rheingaustraße, 34
D-65201 Wiesbaden, Germany
Tel: +49 611 23 71
Fax: +49 611 237 601

Autres sites européens:

TURQUIE
DOW CORNİNG KİMYA SANAYİ
VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ
Halk Sokak Pakpen Plaza No: 44 Kat:9-10
34734 Kozyatağı / İstanbul, Türkiye
Tel: +90 216 4677645
Fax: +90 216 4673909

RUSSIE
Bureau de Représentation Dow Corning
17/23 Taganskaya Street
Moscow 109147, Russia
Tel: +7 495 783 6648
Fax: +7 495 783 6652

POLOGNE - EUROPE CENTRALE
Dow Corning Polska Sp.z o.o
15 Marynarska Street
02 - 674 Warszawa, Poland
Tel: +48 22 36 04 100
Fax: +48 22 36 04 114

PAYS DU GOLFE - MOYEN ORIENT
Bureau de représentation Dow Corning
Meral Building
Office Numbers 61,62 & 63
Building No.2572, Road No.2833, Block No.428
Seef District
Kingdom of Bahrain
Tel réception: +973 17 562686
Fax: +973 17 582052

Visitez : dowcorning.com/construction

Form Number: 62-1374D-02



Printed in Germany on FSC-Certified Paper



We help you invent the future.™